IN REGALO LA BASETTA DEL: GONG ELETTRONICO

fare ELETTRONICA

N. 44 FEBBRAIO '89
L. 5.000-Frs. 7,50

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

REALIZZAZIONI PRATICHE

Frequenzimetro digitale

Allarme di prossimità

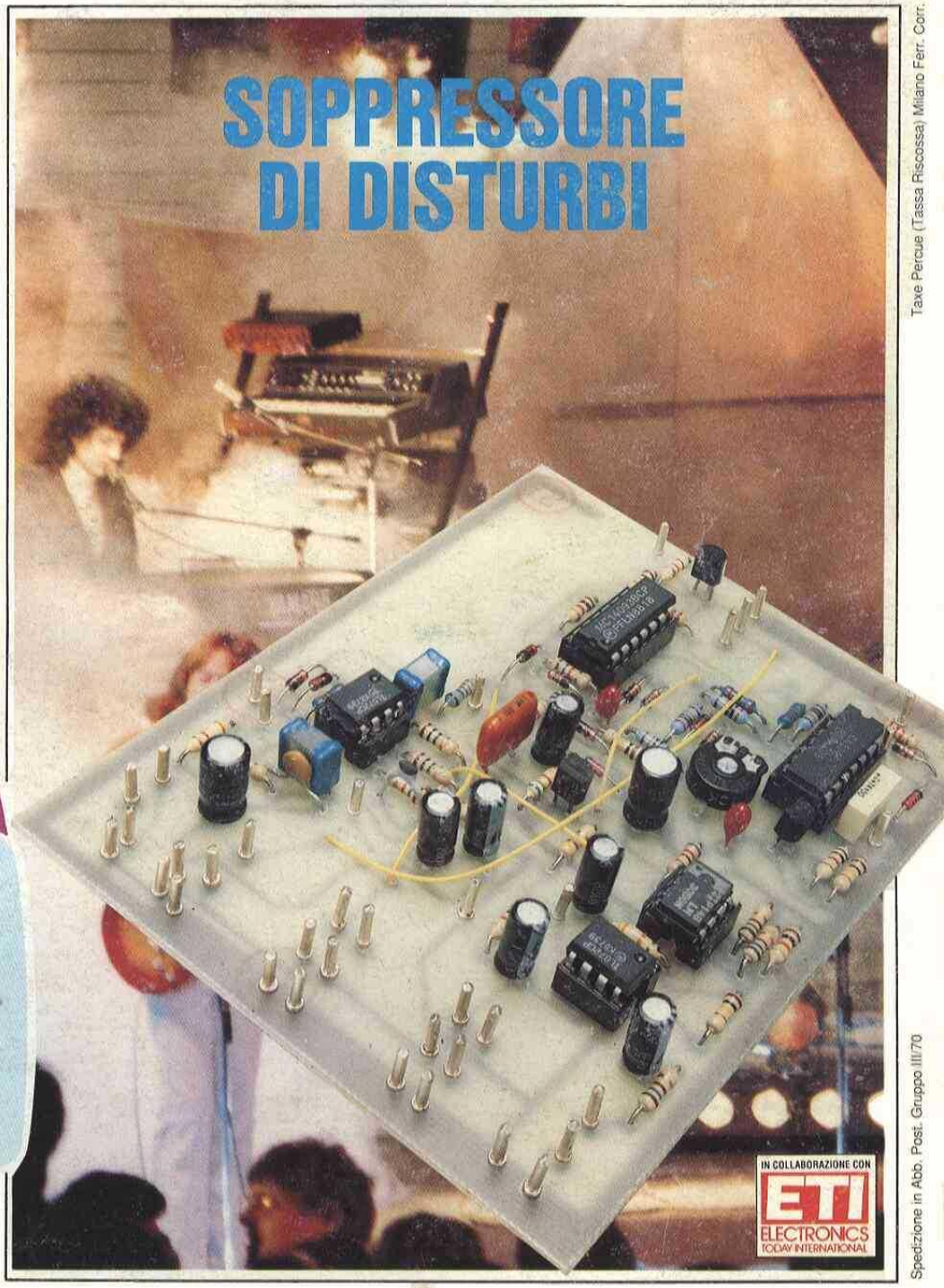
COMPUTER HARDWARE

Microcomputer M65

Campionatore di suono per Amiga

RADIANTISTICA

Telefono per auto



TV SERVICE

Century 20RC

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

Taxe Percue (Tassa Riscossa) Milano Ferr. Corr.
Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

GruppoEthos

JACKSON RENDE FACILE IL DIFFICILE.

Ecco le guide facili per PC.

"PC FACILE". Finalmente, imparare l'uso del PC non è mai stato così semplice anche per chi non si è mai avvicinato a un computer. "PC FACILE" ti prende per mano e ti guida passo dopo passo a impadronirti con estema chiarezza dei concetti fondamentali e delle operazioni di base del PC; ti introduce al sistema operativo MS-DOS e all'utilizzo dei pacchetti applicativi più diffusi "PC BASIC". Con questa facile guida, impari a programmare i computer nel più semplice e diffuso linguaggio, il BASIC. Il corso fa riferimento agli standard GW-BASIC e, quindi BASICA, ma è perfettamente valido anche per i Basic più recenti come Turbo BASIC, Quick BASIC e True BASIC.

I corsi si articolano in 8 lezioni e 8 dischi ciascuno e permettono esercitazioni e simulazioni guidate, offrendo al lettore l'immediata verifica del proprio grado di apprendimento. In più, il primo numero di "PC FACILE" e "PC BASIC" contiene un utile gadget in regalo! I corsi di autoistruzione sono disponibili nelle versioni da 3"1/2 e 5"1/4. **IN EDICOLA.**

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SOMMARIO

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Direttore Editoriale: Daniele Comboni
Coordinamento tecnico e redazionale: Angelo Cattaneo
Hanno collaborato a questo numero:
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco
Franco Bertelè, Fabio Veronese, Giandomenico Sissa
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione: Roberto Pessina
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone
Area Consumer Publisher: Filippo Canavese

DIREZIONE - REDAZIONE - PUBBLICITÀ E AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefono (02) 66800000
66800161-6880951/2/3/4/5
66800272-66800238 - Telex 333436 GEJIT

OVERSEAS DEPARTMENT: 6948201
PUBBLICITÀ GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PER ROMA - LAZIO E CENTRO SUD
Via Lago di Tana, 16 00199 Roma
Tel.: 06/8380547 Telefax: 06/8380637

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gasparotto, 15 Cinisello B. (MI) 20092
Tel. 02/61290198-6127212-6122527-6187376

Prezzo della rivista: L. 5.000 numero arretrato L. 10.000
Abbonamenti annuali **Italia** L. 36.000, **Estero** L. 72.000
versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 11666203

CAMBIO DI INDIRIZZO
I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

CONSOCIATE ESTERE U.S.A.
GEJ Publishing Group Inc. Los Altros Hills - 27910 Roble Bianco 94022 California - Tel. (001-415-9492028)

Spagna
Jackson Hispania S.A. - Calle Alcantara, 57
28006 Madrid - Spagna
Tel. 4017365 - Fax: 4012787

SEDE LEGALE Via P. Mascagni, 14 - 20122 Milano

Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia Sodip
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut. Trib. di Milano n. 19 del 15-1-1983

Impaginazione elettronica
con tecnologie di Desktop Publishing

Stampa: Litosole - Albairate (Milano)

©DIRITTI D'AUTORE
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati.
Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essee realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa.
Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti: la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica rivolgersi direttamente al nostro distributore di kit telefonando dalle ore 14 alle ore 17 di ogni venerdì al (0442) 30 833.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 della comunicazione "business-to-business".
IL GRUPPO EDITORIALE JACKSON pubblica anche le seguenti riviste:
Area Informatica e Personal Computer
Bit - Compuscuola - Computer Grafica & Desktop Publishing - Informatica Oggi - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - PC Magazine - Trasmissione Dati e Telecomunicazioni
Area Elettronica e Automazione
Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News Settimanale - Meccanica Oggi - Strumentazione e Misure Oggi
Area Tecnologie e Mercati
Media Production - Strumenti Musicali - Watt
Area Consumer
Amiga Magazine - Amiga Transactor - Commodore Magazine - Olivetti Prodest User - PC Games - PC Software - Super Commodore 64 e 128 - 3½ Software

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

ANNO 5 - N° 44 - FEBBRAIO '89

Pag. 20
Soppressore di disturbi

Pag. 25
Campionatore di suono per AMIGA

6 Attualità
12 Frequenzimetro digitale Low Cost
19 Conosci l'elettronica?
Elettronica facile (Gong elettronico)
77 Inserto TV Service
79 Telefono per auto (IV^a parte)
84 Allarme di prossimità
88 Microcomputer M65 (II^a parte)
94 Moltiplicatore di cadenza BCD
97 Gas detector
100 Linea diretta con Angelo
103 Mercato

Elenco inserzionisti

Scuola Radio Elettra ..... pag. III di cop. RIF. P. 1
Sistrel ..... pag. IV di cop. RIF. P. 2

LISTINO PREZZI DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT*

* Realizzati dalla ditta: I.B.F. CEREA (VR)

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9225	2-3	Indicatore di picco a led 'stereo'	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 'stereo'	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter 'stereo'	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W 'ELEKTORNADO'	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo 'CONSONANT'	77.000	14.500
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. 'PRECONSONANT'	18.000	7.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10w con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	11.000
79513	16	ROSmetro per HF-VHF	—	2.200
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80024	7	BUS-BOARD per connettori a 64 poli	—	15.000
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
80133	34	Transverter per 432 MHz.	—	37.000
81068	28	MINIMIXER stereo a 5 ingressi	—	31.000
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM: compander-expander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK.	160.000	99.000
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81150	35	Generatore di radiofrequenza	25.000	8.000
81155	33	Luci psichedeliche a 3 canali	40.000	9.900
81170-1-2	42	Orologio a microprocessore/timer	220.000	21.500
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli Hi-Fi 'stereo' con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82006	35	Oscillatore sinusoidale a PONTE DI WIEN	52.000	6.000
82011	34	Strumento a LCD a 3 e ½ cifre	50.000	6.000
82014	40	Pre-ampli per chitarra: ARTIST	132.000	36.000
82015	34	Vu-meter a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82020	35	Mini-organo polifonico 5 ottave	66.000	10.000
82043	37	Amplificatore RF 10W per 432 MHZ.	—	14.300
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82070	37	Carica batterie al NiCd universale	33.000	8.200
82077	41	SQUELCH automatico	14.500	5.600
82080	41	Riduttore di rumore DNR (filtro escl.)	33.000	9.000
82090	40	Tester per RAM 2114	19.000	5.800
92093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82105	44	Scheda CPU con Z80-A	135.000	25.500
82128	43	Variatore di luminosità per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82144-1-2	45	Antenna attiva	33.000	9.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD con sensore TSP 101	66.000	6.700
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0÷35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω: CRESCENDO	124.000	15.300
82190	49	VAM: modulatore video-audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli per registratori (HI-FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6116	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO: Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-4	53	PRELUDIO: controllo toni a distanza	50.000	10.000
83022-5	53	PRELUDIO: controllo toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO: alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO: indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabilità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83071-1-2-3	55	Visualizzatore di spettro a 10 bande	120.000	33.000
83087	56	PERSONAL FM: sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83095	57	QUANTISIZER	131.000	12.000
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	—	28.000
83103-1-2	57	Anemometro	72.000	15.000
83107-1-2	58	Metronomo elettronico professionale	94.000	15.800
83108-1-2	58	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	
83124	61	Generatore di sincronismo video	19.000	
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	
83552	62-63	Ampli-microfonico con TONI e VOLUME	22.000	
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz.	23.800	
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	
84009	61	Contagiri per auto diesel (µA escluso)	12.900	
84012-1-2	61	Capacimento LCD da 1pF a 20.000µF	119.000	
84018	61	Combinatore video	—	
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO E ALIM.	45.000	
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY LED	240.000	
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale: BASE	140.000	
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale: GEN. RUMORE ROSA	54.000	
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY VIDEO	85.000	
84029	64	Modulatore video-audio UHF (quarzo escluso)	30.000	
84035	65	Alimentatore in C.A.	39.000	
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70 W/4 Ω: MINICRESCENDO	90.000	
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	
84081	68	Misuratore della potenza dei FLASH	89.000	
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	
84088	69	Antifurto	16.500	
84089	69	Pre-ampli dinamico per p.u.	22.000	
84101	70	TV monitor	14.000	
84102-EH	2	RCL meter	62.000	
84107	71	Interruttore a tempo	24.000	
84111	71	Generatore di funzioni (con trasf.)	96.000	
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	
85402-EH	2	Scheda vocale per 5 HC	84.000	
85044-EH	5	Alimentatore da 10A	85.000	
85058-EH	6	Bus I/O universale	80.000	
85063-EH	6	Digitalizzatore	52.000	
EH04	8	Noise gate Stereo	52.000	
EH07	9	Capacimento digitale 5 cifre	77.000	
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	
EH20	11	I/O Bus per MSX con c.s. per connettore	77.000	
EH24	16	Commutatore elettronico	35.000	
EH26	12	Scheda A/D per MSX	52.000	
EH32	12	Termometro digitale	20.000	
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	52.000	
EH34	13	Real Time per C64	60.000	
EH41	—	Convertitore 12 Vcc/220 Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	
EH42	—	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH51	17	Mini-Modem	105.000	
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	
EH191	19	Alimentatore 3 ÷ 30 V (mAmperometro escluso)	45.000	
EH201	20	Penna ottica per C64	15.000	
EH202	20	Misuratore di impedenza	49.000	
EH204	20	Linea di ritardo (3x TDA 1022)	94.000	
EH211	21	Pad analogico per MSX	32.000	
EH213	21	Telefono 'hands-free'	69.000	
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	79.000	
EH215	21	Hi-FI Control	49.000	
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	
EH222	22	Timer programmabile	11.000	
EH223	22	Trasmettitore a I.R. 4 canali	29.000	
EH224	22	Ricevitore a I.R.	44.000	
EH225	22	Effetti luce col C64	48.000	
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
EH227	22	Analizzatore digitale per MSX	49.000	
FE231	23	20 W in classe A	114.000	
FE233	23	Igrometro	41.000	
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	
FE242	24	Pad per C64	10.000	
FE243	24	Pulce telefonica	10.000	
FE244	24	Termometro con TSP102	13.000	
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	79.000	
FE303/1/2	30	Induttanzimetro digitale	66.000	
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	
FE306	30	Dissolvenza per presepio (scheda base)	42.000	
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	
FE331	33	Scheda EPROM per C64	—	

I Kit e i circuiti stampati sono in vendita presso la ditta costruttrice **I.B.F. - Casella postale 154 - 37053 CEREA (Verona) - Tel. 0442/30833.**
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Il trasformatore di alimentazione è compreso nel Kit SOLO SE espressamente menzionato nel listino sottostante.

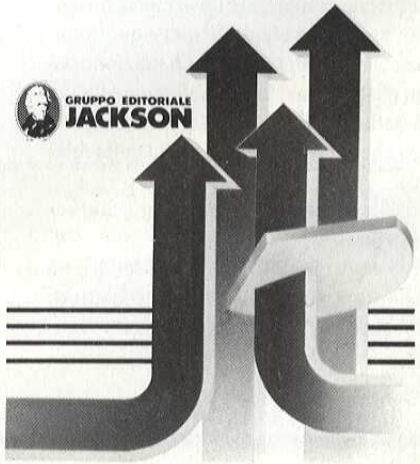
C.S.	CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
6.800	FE332	33	Radiomicrofono a PLL	99.000	13.000
7.500	FE341	34	Super RS232	64.000	8.000
30.000	FE342/1	34	Temporizzatore a µP (scheda base)	126.000	34.000
7.000	FE342/2	34	Temporizzatore a µP (scheda display)	29.000	10.000
7.400	FE342/3	34	Temporizzatore a µP (scheda di potenza con trasfor.)	76.000	15.000
6.000	FE342/4	34	Tastiera	27.000	9.000
6.000	FE343/1	34	Telefax (scheda base con trasformatore)	61.000	19.000
6.800	FE343/2	34	Telefax (scheda generatore di tono)	38.000	9.500
4.900	FE344	34	Interfono 'Hands Free' (alimentatore escluso)	28.000	8.000
22.600	FE345	34	Miscelatore di colori (con trasformatore)	75.000	19.000
6.900	FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	58.000	14.000
15.000	FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	113.000	16.000
12.200	FE352/1	35	Selettore audio digitale (scheda base)	119.000	27.000
45.000	FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro e linea di ritardo)	48.000	9.000
50.000	FE361	36	Interfaccia opto-TV	43.000	11.000
9.900	FE 362-1	36	Analizzatore a led: scheda controllo	26.000	8.500
20.500	FE 362-2	36	Analizzatore a led: scheda display	33.000	11.000
9.600	FE 362-3	36	Analizzatore a led: scheda alimentatore	35.000	8.500
7.500	FE 363	36	Lampeggiatore d'emergenza	17.000	6.000
37.000	FE 364-1-2	36	Selettore audio digitale: tastiera	67.000	27.000
	FE 371	37/38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
14.300	FE 372	37/38	Serratura a combinazione	28.000	7.000
14.300	FE373	37/38	Finale audio da 35W a transistor (con profilo a L)	27.000	10.000
17.400	FE391	39	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
21.000	FE392-1-2	39	Controller per impianti di riscaldamento	349.000	52.000
10.800	FE393	39	Tachimetro per bicicletta (su prenotazione)	160.000	10.000
10.600	FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
6.000	FE402	40	C64 contapersone	14.000	6.000
6.000	FE403	42	Unità di alimentazione autonoma	44.000	9.000
6.600	FE404	40	Boiler automatico (completo di trasformatore e relé)	139.000	11.000
15.900	FE411A-B	41	Serratura a codice con trasduttore	98.000	19.000
6.000	FE412	41	Attuatore per C64	55.000	9.000
17.800	FE413	41	Led Scope	157.000	19.000
6.000	FE414	41	Esposimetro	29.000	7.000
7.500	FE421-1-2-3	42	Monitor cardio-respiratorio	89.000	32.000
13.000	FE422	42	Mixer mono	60.000	12.000
20.000	FE423A	42	Alimentatore per "VIRTUOSO" versione standard (Trasf. escluso)	69.000	21.000
9.000	FE431	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
9.800	FE432 - A - B	43	BROMOGRAFO per C.S. (elettronica)	49.000	12.000
15.500	FE433	43	Amplificatore VIRTUOSO (Standard)	136.000	22.000
21.000	FE434	43	Numeri RANDOM giganti	81.000	33.000
27.000	FE435	43	Suoneria telefonica "REMOTE"	18.000	9.000
9.000	FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	65.000	6.000
9.000	FE442	44	Soppressore di disturbi	49.000	12.000
5.000					
13.000					
9.500					
9.000					
13.000					
7.000					
13.000					
6.000					
16.900					
—					
6.000					
11.000					
13.000					
7.500					
6.000					
11.000					
7.000					
8.000					
12.000					
11.000					
18.000					
7.000					
15.000					
6.000					
6.000					
6.000					
12.000					
17.000					
14.000					
15.000					
15.000					
15.000					
38.000					

Marketing & Management

MM5 *Herman Holtz*
DIRECT MARKETING
pp. 270 Lire 35.000
Cod. M679
Per aiutarvi ad avere successo nella pianificazione e nella gestione di campagne di vendita diretta di ogni genere.
Vi eviterà inutili reinvenzioni, fornendo un esauriente apparato di strumenti fondamentali e di risorse già pronte per essere utilizzate.

MM7 *Lee A. Friedman - Rothman David H.*
TECNICHE DI MARKETING
Per il terziario avanzato
pp. 354 Lire 43.000
Cod. M706
Una guida indispensabile nella promozione e nella tecnica delle vendite, come trattare con la clientela, come vincere la concorrenza, quali strategie e tattiche utilizzare per ottenere un contratto, come riuscire a sviluppare una proposta vincente.

MM8 *Ronald Tepper*
DIRECT MAILING
Gestire con profitto le vendite per corrispondenza
pp. 270 Lire 35.000
Cod. M726
È la biografia di Chase Revel, uno dei più grandi geni americani nel campo del mailing. Come ha fatto fortuna, come l'ha persa e poi ritrovata, le strategie che ha adottato, come ha saputo anticipare le tendenze del mercato e adattarle, trasformandole in capitale.



IL MONDO DELL'INFINITAMENTE PICCOLO

Ma la materia esiste? Qualcuno dovrebbe assicurarcelo. Per decenni gli scienziati hanno continuato a "scoprire" particelle sempre più piccole, più piccole, più piccole... Alcuni attualmente dubitano che ci sia realmente qualcosa di materiale.
Per la maggior parte di questo secolo, dopo la conferma del modello nucleare dell'atomo, gli scienziati sono stati impegnati in una ricerca delle forze fondamentali e delle particelle fondamentali della natura.
Tutto andava bene fino a quando Heisenberg stupì tutti con i suoi elettroni che erano onde e particelle contemporaneamente. Anche dando questo per assodato, scavando più in profondità ogni cosa sembrava dissolversi nelle indeterminazioni della teoria dei quanti.
Allora, cosa c'è in realtà nel groviglio di energia quantizzata e spazio vuoto? Cos'è che tiene insieme il tutto? Perchè sentite male quando andate a sbattere contro un muro? Bene, visto che ce lo chiedete...

Particelle portatrici di forze e struttura subatomica

Cominciamo dalla forza elettrica. L'affare più complesso dell'interazione elettromagnetica è che comprende un'azione a distanza. Voi agitate un elettrone qua e questo influenza un altro elettrone là. La reazione però non è istantanea: la forza viaggia alla velocità della luce (pensare in astratto, non significa che si può violare la teoria della relatività!).
Ma cos'è la forza? Cos'è che viaggia alla velocità della luce?
Dunque, la particella che porta la forza è un fotone (più precisamente, un pacchetto di onde di energia elettromagnetica) vedi Figura 1.

Richard Feynman ha vinto un premio Nobel con questi eleganti piccoli diagrammi perchè, oltre ad avere un bell'aspetto, sono veramente utili per stabilire regole matematiche. In pratica, i due elettroni di solito si scambiano diversi fotoni avanti/indietro durante l'incontro, ma uno schema semplificato è più facile da comprendere.
D'accordo, ma da dove sono usciti questi fotoni? (Temevo che me l'avreste chiesto...)

Principio di indeterminazione di Heisenberg

Viene generalmente espresso in termini di quantità di moto e posizione

$$\Delta Px \, \Delta x >= h$$

ciò vuol dire che, quanto più esattamente conosciamo la posizione della nostra particella, tanto meno esatta sarà la conoscenza della sua quantità di moto e viceversa (è evidente che possiamo misurare questa quantità di moto solo mettendo in movimento la particella, ma allora dove possiamo localizzarla? In un certo spazio, tra il punto di partenza e quello di arrivo. Ma se noi la fissiamo in un punto preciso in un esatto istante, come possiamo misurare la sua quantità di moto?)
Tuttavia, il principio di indeterminazione può essere espresso validamente anche come

$$\Delta E \, . \, \Delta t >= h$$

(fate da voi l'analisi dimensionale di questa formula), e in questo caso abbiamo a che fare con energia e tempo.
In un qualsiasi brevissimo intervallo di tempo, esiste una grande incertezza circa la quantità di energia presente infatti, come ha detto Einstein, $E = mc^2$. E così, come per magia, ecco il nostro fotone.
Naturalmente non durerà a lungo, non ne ha la possibilità, ma l'elettrone non sparisce, continua a lampeggiare mentre si muove (il rapporto tra acceso/spento è 1:137, non chiedetemi perchè). Quando ne incontra un altro, avviene una piccola tempesta di energia immaginaria, e così via.
Gli scienziati si sono divertiti un mondo cercando di immaginare se queste particelle di luce fossero reali o meno, dato che sono per definizione impossibili da rilevare o misurare; alla fine hanno deciso di chiamarle particelle "virtuali". Ma, virtuali o no, possono modificare il mondo che le circonda, esattamente come se voi poteste prelevare due miliardi al Bancomat il venerdì sera, comprare in America un Van Gogh a prezzo ridotto e rivenderlo in Giappone (ma sempre per due

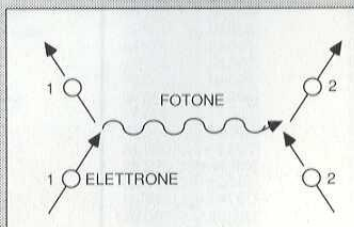


Figura 1. Interazione "forza elettrica".

Figura 2. Coppia di particelle nello spazio vuoto.

miliardi, non dimenticate la conservazione dell'energia) e riportare i soldi alla banca di buon mattino il lunedì. Avete cambiato il mondo spostando un Van Gogh lungo meridiani e paralleli e due miliardi nell'altra direzione, senza che il vostro estratto conto cambiasse di una virgola!
Naturalmente, ci si può anche divertire di più. L'energia virtuale, infatti, può esistere anche nello spazio vuoto, dato che è impossibile misurare istantaneamente la sua mancanza di energia (bella frase, anche se in realtà è la radiazione di fondo a microonde da 3 K che non abbiamo potuto misurare istantaneamente e con precisione).
Questa energia può creare coppie di particelle e di antiparticelle a vita breve, come mostrato in Figura 2. Sono sempre a coppie e non possono andarsene in giro con energia virtuale a cambiare la quantità totale di materia dell'universo, e nemmeno possiamo farlo noi! Lo spazio vuoto potrebbe essere immaginato ribollente di queste particelle a vita breve: elettroni ed anti-elettroni, protoni ed anti-protoni (ancora meno longevi perchè più pesanti) eccetera. Cosa dire allora del nostro piccolo fotone? Il fotone che viene scambiato tra due elettroni potrebbe essere immaginato come formato da un elettrone e da un antielettrone come da Figura 3. Questa affermazione è forse più figurativa che letterale, la maggior parte dei fotoni non avrà sufficiente energia da materializzare realmente una coppia di particelle, ma le cariche elettriche si annullano e la combinazione funziona proprio come un fotone.
Allora perchè non si distruggno una con l'altra? Si potrebbe dire che lo fanno e che il prodotto di questa annichilazione è il nostro buon fotone. E' un'utile convenzione, in quanto pone l'accento sul fatto che esiste un portatore di forza proprio nell'interfaccia tra universo ed anti-universo e, poichè la creazione di coppie materia/antimateria non ha necessità di alterare il contenuto netto dell'universo, esse sono molto utili per portare a spasso una forza ogni volta che sia necessario.

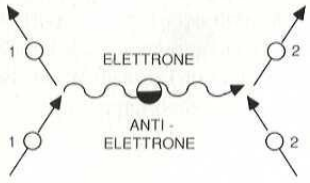


Figura 3. Il fotone come coppia di particelle.

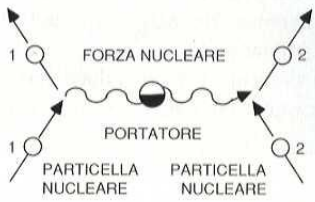


Figura 4. Interazione "forza nucleare".

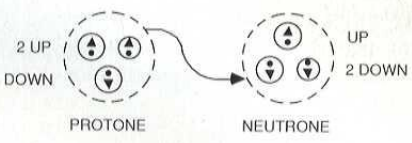


Figura 5. Mutazione da protone a neutrone.

Scambi mesonici

L'interazione nucleare forte è circa 100 volte più intensa dell'interazione elettrica portata dal fotone e viene trasferita da mesoni. Questa interazione o forza tiene insieme i nuclei, come mostrato in Figura 4.
Si tratta dunque di una forza di attrazione, ma questa è solo una convenzione usata in questi schemi. Perchè questa forza agisce ad una distanza tanto breve? Perchè i mesoni sono pesanti, ci vuole una notevole quantità di energia per farne uno, non durano molto e quindi non vanno molto lontano; ma i protoni sono legati ai mesoni nello stesso identico modo in cui gli elettroni lo sono con i fotoni. Per adesso, questo è tutto per quanto riguarda l'interazione forte, ma se pazientate un attimo, torneremo ancora sull'argomento dei mesoni. Vi gira la testa? No? meno male, perchè siamo appena all'inizio! Vi siete mai chiesti come una stella riesca a bruciare idrogeno per produrre elio e perchè quattro protoni diano origine a due protoni e due neutroni? Qualcosa cambia i protoni in neutroni! Potreste procedere con questi ragionamenti fino ad arrivare al ferro. Per ottenere gli elementi più pesanti bisognerebbe prima far esplodere la stella: i neutroni risultanti si abbinerebbero ai nuclei esistenti ed alcuni di essi diventerebbero protoni e formerebbero un elemento più pesante.

Interazione debole

Questa è piuttosto intricata. Non è una forza nel senso di attrazione o repulsione ma, mentre sposta attorno particelle portatrici di "forza" in un itinerario circolare, si collega con la forza elettrica: i primi barlumi dell'unificazione!
Il cambiamento di protoni in neutroni ci ha portato ai quark: ce ne sono parecchi ma per il momento ne abbiamo bisogno solo due: l'up-quark ed il down-quark. I protoni sono formati da due up-quark ed un down-quark; i neutroni da un up-quark e due down-quark. Per quanto riguarda il cambio da protone a neutrone, abbiamo il cambiamento mostrato in Figura 5, o più esattamente in Figura 6, ma in realtà cos'a succede? Come può l'up-quark tramutarsi in un down-quark? Tenetevi forte: sta arrivando qualche altra coppia di par-

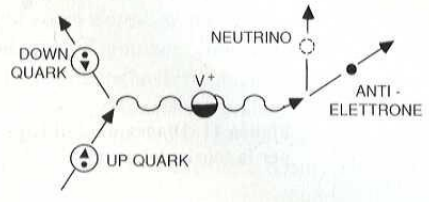


Figura 6. Trasformazione di up-quark in down-quark.

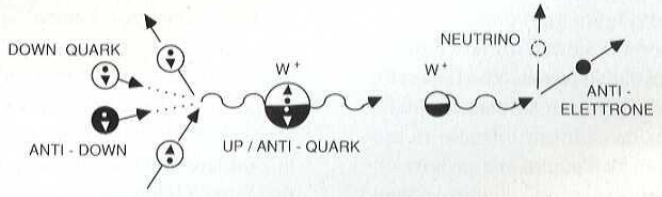


Figura 7. Trasformazione di up-quark in down-quark tramite coppia di particelle.

ticelle immaginarie. Ricordando l'indeterminazione circa la materia/energia presente in ogni istante, possiamo considerare questa transizione come illustrato in Figura 7.
L'up-quark è sostituito dal down-quark, lasciandoci con una coppia up/antidowm che è la particella trasportante la forza, il bosone W+ (potrete considerare nello stesso modo la forza elettrica, ma si tratta di un caso insignificante perchè la sostituzione di un elettrone con un elettrone passa in generale inosservata).

benvenuto alla forza elettrica! Come possono le particelle W variare la loro costituzione? Ricordate che abbiamo a che fare con coppie particelle/antiparticelle. Non è proprio vero che una coppia up/antidown sia lo stesso di una coppia neutrino/antielettrone, ma piuttosto che la differenza tra le coppie di particelle è la stessa in tutti i casi.
Ed allora, è vero che la forza elettrica è portata dai bosoni W0? E, in caso contrario, qual'è la differenza? Bene, le particelle W0 hanno una portata molto corta, sono molto pesanti e ci vuole una gran quantità di energia per farne una. Possono in realtà essere

ti, nelle quali le forze erano apparentemente infinite, ma Gerald 't Hooft (lo presento soltanto per il suo nome) è venuto fuori con la teoria della trasformazione di gauge come sistema matematico valido per attribuire i limiti alle equazioni in modo che tutto quadrasse. La principale implicazione dei portatori di forza pesanti ed a breve raggio è che essi stessi risentono della forza (Figura 11). Due particelle che si avvicinano l'una all'altra emettono entrambe particelle portatrici di forza che si incontrano a metà strada e si scambiano l'una con l'altra gli effetti che modificano il loro comportamento.

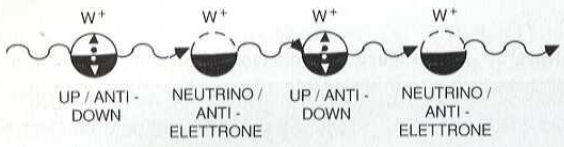


Figura 8. La particella W+.

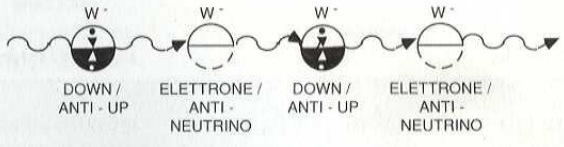


Figura 9. La particella W-.

Alla destra della Figura 7, abbiamo il nostro bosone W+ che si divide in un neutrino ed in un antielettrone: si potrebbe addirittura pensare che sia formato da una coppia neutrino/antielettrone.
In realtà, il nostro bosone W+ è maledetta-

considerate creature bizzarre della forza elettrica: se un solo fotone trasportante forza, tra un migliaio, si comportasse in questo modo, potrebbe dar conto di tutte le interazioni deboli che avvengono. Questo è il primo passo in avanti nella direzione della leggendaria

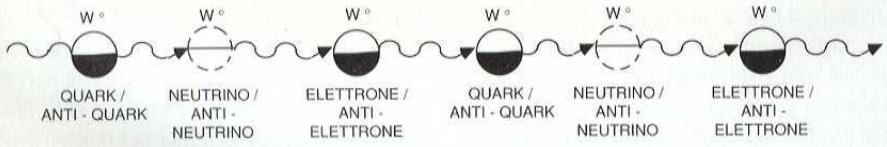


Figura 10. La particella W°.

mente elusivo, amante del travestimento, non si sa mai quale aspetto avrà da un momento all'altro (Figura 8). Il processo opposto, da neutrone a protone (o da down-quark ad up-quark) ci darà il bosone W- (Figura 9).
I segni + e - denotano la reale carica unitaria (come vedrete facendo un bilancio di entrambi i termini dell'equazione protone<-->neutrone. (Se questo vi può aiutare, i down-quark hanno una carica di -1/3 e gli up-quark hanno una carica di 2/3).
Ci sono anche altre interazioni in cui non è coinvolta una variazione di carica, come quelle tra neutrini e quark, dove il neutrino rimane immutato. Tutto questo ci porta al bosone W0 di Figura 10.
Nel repertorio del nostro bosone W0 troviamo una coppia elettrone/antielettrone: date il

Teoria dei Campi Unificati (attualmente è chiamata la Grande Teoria Unificata e sembra che contenga già abbastanza roba, ma non ancora l'elusivo gravitone). Naturalmente, non è stata illustrata con belle immagini, ma è ancora nascosta sotto le complicate spoglie della matematica ed è molto più facile parlare di una certa teoria generalizzata di "gauge", piuttosto che entrare nelle trasformazioni di gauge delle equazioni d'onda, nelle quali sguazzano i teorici.

Teoria del Gauge?

E' quella che ha permesso di colmare le lacune nel formalismo matematico. La possibilità di scambi multipli di particelle portatrici di forza ha continuato a dare risposte deluden-

Altri quark

Anche se tutta la materia che abbiamo davanti ogni giorno è composta da protoni, neutroni ed elettroni, in ambienti più particolari (variabili tra l'interazione dei raggi cosmici con il limite dell'atmosfera ed il nucleo delle stelle in esplosione) potremo trovare particolari varianti del protone e del neutro-

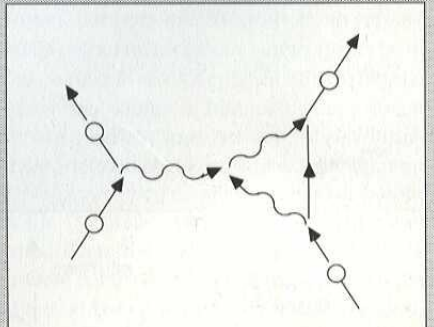


Figura 11. Diagramma di Feynman per la teoria del gauge.

Figura 12. La famiglia dei quark.

ne. Esse consistono in variazioni della struttura a 3 quark (up-up-down) del protone facendo uso di 3 quark scelti tra le 6 diverse specie disponibili (Figura 12). La famiglia di particelle comprendente i mesoni è formata da una coppia qualsiasi di quark/antiquark. La possibiità di scegliere una tripletta qualsiasi tra i sei tipi a disposizione darà una grossa famiglia di particelle apparentate con il protone, ed ancora di più se teniamo conto dello spin del quark. Con i mesoni è abbastanza semplice (Figura 13); con i parenti del protone, le cose si fanno un pò più complicate (Figura 14). Allora, osservando le combinazioni up, down e strange, abbiamo l'albero per le particelle "ampliate" mostrato in Figura 15. Inserendo anche il charm, otterremo una piramide di combinazioni con ccc al vertice. Non ho nemmeno pensato di rappresentare l'immagine con i quark truth e beauty, ma potete farvene un'idea. Fino qui andiamo a bene, ma gli scienziati cominciano a chiedersi cosa tenga incollati i quark in queste combinazioni ed eccoci ai gluoni ed alla cromodinamica quantistica.

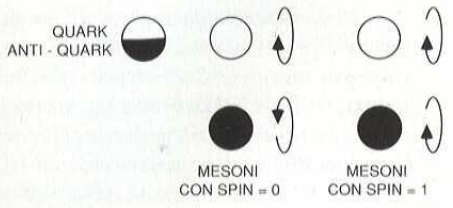


Figura 13. Spin dei quark per i mesoni.

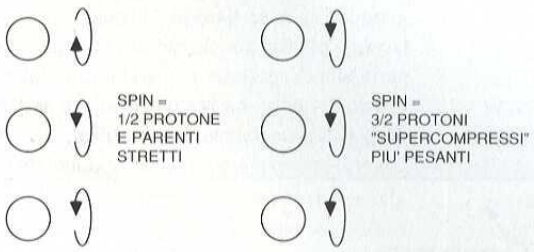


Figura 14. Spin dei quark per la famiglia dei protoni.

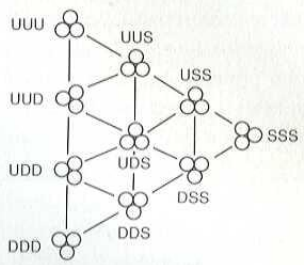


Figura 15. L'albero "supercompresso" delle particelle.

La forza colore

Perchè a noi sono permesse solo alcune combinazioni di quark?, cioè 3 quark per i protoni o la combinazione quark/antiquark in un portatore di forza? Perchè non una coppia di quark normali o di 4 quark tutti insieme? e perchè non sono possibili quark isolati?
Ecco dove entra in gioco la teoria del colore, che propone una nuova qualità di materia chiamata "colore" (approssimativamente confrontabile con la carica elettrica). Naturalmente i quark non sono colorati nel senso macroscopico ma l'analogia funziona.
Tutte le particelle osservabili devono essere "bianche" ma il colore bianco può essere prodotto miscelando i colori in diversi modi (Figura 16). La famiglia dei protoni è composta da un quark rosso, uno verde ed uno blu (quella degli antiprotoni da uno turchese, uno malva ed uno giallo). I mesoni combinano un quark colorato con il giusto antiquark anticolorato. L'assegnazione di un colore ad un quark non ha relazione con il tipo di quark: qualsiasi quark può essere rosso, verde o blu ed in realtà il funzionamento della forza colore richiede che ogni quark del protone cambi continuamente colore, anche se la combinazione deve rimanere bianca.
Le particelle che trasportano le forze colore sono i nostri gluoni. Poichè essi non sono stati mai osservati al di fuori del protone, potranno essere non bianchi (il colore potrà non essere adattato al proprio anticolore). Ed allora avremo una varietà di gluoni colorati. Rosso-malva, verde-turchese, blu-turchese, rosso-giallo, verde-giallo, blu-malva.
Ci sono anche i rosso-turchese, verde-malva e blu-giallo che, anche se io e voi potremmo pensare compongano tre gluoni bianchi, in realtà "per sottili motivi relativi alla teoria dei gruppi, si mescolano per formare due combinazioni biancastre. Ecco su cosa insiste il teorico, dandoci la famiglia di 8 gluoni mostrata in Figura 17. I gluoni portatori di forza vanno avanti e indietro tra i 3 quark di un protone cambiando il loro colore. Il funzionamento di 6 "cariche" (3 colori e 3 anticolori) confrontato con le sole due cariche + e - delle forze elettriche, significa che la forza colore è davvero molto forte. Si tratta però del medesimo tipo delle altre forze cosmiche e possiamo ancora tracciare il nostro bel diagramma di Feynman (Figura 18), oppure ricordando che i gluoni colorati sono sensibili alla loro stessa forza colore, possiamo inserirli nella teoria di gauge ottenendo il diagramma di Figura 19. Una delle particolarità della forza colore è di essere molto debole a breve distanza, ma mentre i quark si allontanano sentono una forza sempre più forte che li trattiene legati insieme all'interno del protone. Un modo di osservare questo fenomeno è di considerare la rete di interazio-

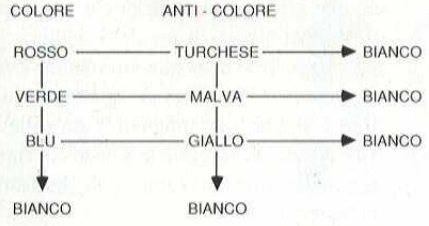


Figura 16. Miscela dei colori per formare le particelle bianche.

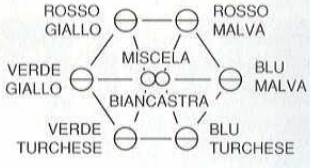


Figura 17. La famiglia dei gluoni.

Figura 18. Interazione "forza colore".

ni su una distanza maggiore, in modo da formare "legami" tra i quark (Figura 20). Questi legami vengono concepiti come se fossero bianchi dal momento che ogni gluone cancella il colore dei suoi vicini (in scala molto piccola, al centro del protone, potrete ancora avere i colori rosso, verde e blu esposti ed interagenti). Se provate ad estrarre un quark da un protone, potrete riuscirci solo allungando il legame ed inserendo in esso energia sufficiente a creare un altro gluone. Questa quantità di energia non diminuisce per quanto vi allontaniate e pertanto la forza rimane sempre forte. Ma si riuscirebbe a rompere il legame tirando abbastanza forte? Non si produrrebbe così un quark isolato? No, perchè sarebbe come chiedere un pezzo di spago con una sola estremità oppure un magnete con unico polo. Tirare questi legami evidenzia semplicemente nuovi quark all'estremità spezzata (Figura 21). L'estremità libera del legame, che va al resto del protone, ha il medesimo colore del quark originale e pertanto il protone rimane invariato. Tutto quello che avete potuto ottenere con la vostra emissione di energia, è stato di creare una nuova particella, perfettamente normale, una coppia quark/antiquark di colori opposti, cioè un normale mesone di colore "bianco", il portatore dell'interazione forte. Ed è questo il punto di unione tra l'interazione forte e la forza colore. La relazione tra la forza colore e l'interazione forte è analoga a quella tra una forza elettrica ed una forza di Van der Waals tra le molecole in un liquido. Una normale molecola è elettricamente neutra, una normale particella di materia nucleare ha un colore neutro (bianco). La forza di Van der Waals deriva dalla risonanza elettrica tra gli elettroni delle molecole vicine, anche se essi sono legati alle molecole da forze elettriche. Analogamente, anche se i quark sono legati entro le particelle nucleari dalla forza colore, essi posono scambiarsi 'vibrazioni" relativamente flebili nella forma di particelle portatrici di forza di colore bianco (teoria dei campi unificati? chi ha mai parlato di teoria dei campi unificati?)

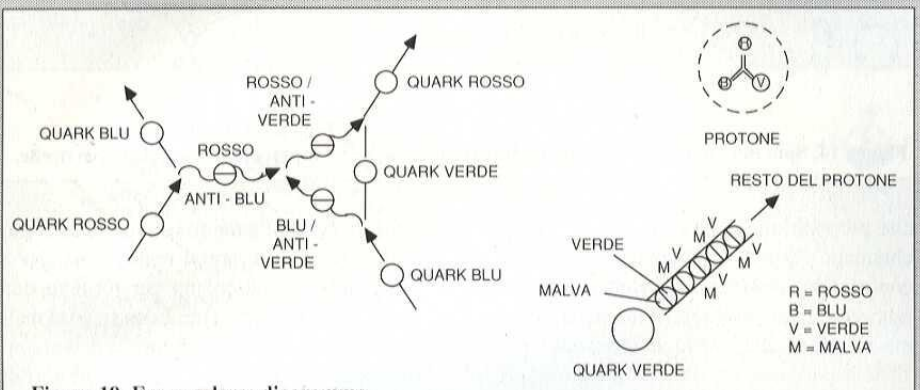


Figura 19. Forza colore: diagramma della teoria del gauge.

Figura 20. Stringhe di quark.

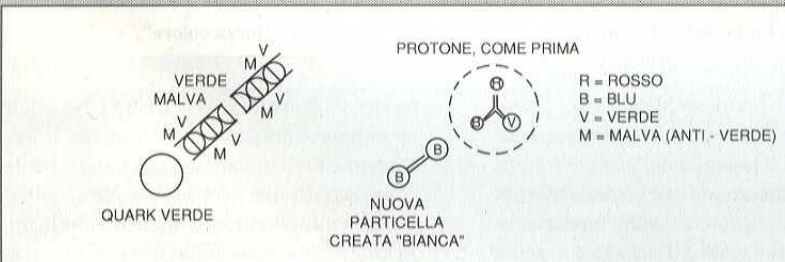


Figura 21. Rottura della stringa.

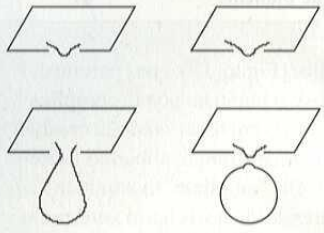


Figura 22. Creazione di un universo neonato.

E c'è ancora dell'altro

Cosa? ne volete ancora? No, ho paura che abbiamo finito! Queste sono le forze fondamentali (so di aver dimenticato la gravità, ma finora nessuno ci ha capito niente) e le particelle fondamentali, cioè la famiglia dei quark e la famiglia elettrone/neutrino. I gluoni non devono essere più fondamentali dei quark; i quark non sono fatti di gluoni. Come abbiamo visto, i gluoni sono molto simili ai mesoni: in un certo senso, potremmo dire che i gluoni sono fatti di quark. Come mai questa molteplicità di particelle fondamentali? Ce ne potrà mai essere una che va a comporre tutte le altre? Esiste, ed è chiamata energia. Tutto è fatto di energia: un determinato tipo di distribuzione di energia forma i quark, con piccole varianti che ci danno i diversi tipi. Sommate i requisiti tra loro ed otterrete una distribuzione netta di energia che si comporta esattamente come un protone, ed in effetti lo è. Gli elettroni sono energia (anche i gravitoni sono energia). Sappiamo che ogni cosa è unificata, tutto è fatto di energia; quello che stiamo cercando è una descrizione matematica che possa prevedere e spiegare l'universo. Allora, se tutto è energia, come mai vediamo gli oggetti come solidi? Noi vediamo i fotoni riflessi da queste organizzazioni di energia in grande scala. In cosa consiste la nostra sensazione? Noi percepiamo la media di un numero incalcolabile di interazioni a livello atomico e sentiamo ciò che gli impulsi elettrici che arrivano al cervello ci dicono di sentire. Ed allora, perchè ci facciamo male quando sbattiamo contro un muro? Per la stessa ragione per cui un treno a levitazione magnetica sta sollevato sulle rotaie: l'energia è la giusta configurazione che, quando vuole, può dimostrarsi dannatamente solida.

Ora avete le basi della moderna teoria nucleare che sono state formulate in maggior parte una decina d'anni fa. C'è però qualcosa di nuovo: la teoria delle superstringhe.
Essa parte dell'idea della supersimmetria, cioè la proposta che qualsiasi particella portatrice di forza (gluone, gravitone, eccetera) debba avere un partner nel mondo materiale (gluino, gravitino). Ovvero, che ciascuna

particella nel "mondo" abbia una corrispondente particella nell'interfaccia "mondo"/"antimondo" dove esistono i portatori di forza (e poi un'altra particella corrispondente nell'antimondo, come per l'elettrone, il selettrone ed il positrone).
E le stringhe? Qui si arriva ad un altro concetto matematico. Tutti i tentativi di inserire la gravità nelle precedenti teorie hanno avuto finora sempre sbocco in paurosi infiniti. Tutto questo perchè i fisici, quando non le trattano come onde, trattano le loro particelle come punti matematici. Se invece le considerate come stringhe, cioè piccole linee unidimensionali, cominciano ad avere un aspetto più amichevole.
Non solo scompare il problema relativo agli infiniti ma non è più necessario aggiungere la gravità alla teoria: c'è già. La gravità, ed in particolare un gravitone con massa 0 e spin 2, è un componente necessario a qualsiasi teoria delle stringhe utilizzabile nel mondo della particelle. Non resta altro che andare a trovare queste piccole particelle molto elusive.

Questo è compito vostro, io ora smetto solo per aggiungere un interessante poscritto cosmologico alle fluttuazioni quantiche dovute a

$$\Delta E \cdot \Delta t >= h$$

Nella teoria della relatività generale, gravità e massa hanno energie opposte: noi etichettiamo la massa come energia positiva e la gravità come energia negativa. E' possibile che la gravità dell'universo compensi esattamente la sua massa, cosicchè l'energia complessiva dell'universo possa essere pensata arbitrariamente vicina allo zero. In questo caso, l'universo potrebbe essere concepito come null'altro che una fluttuazione quantistica con E molto molto piccola e t molto molto grande. Divertente, vero? E c'è dell'altro! Volete costruire un universo? tutto quel che vi occorre è l'energia di una grossa bomba all'idrogeno. Confinate l'energia in una scatola di fiammiferi per schiacciare una piccola porzione del nostro universo in un minibuco nero. Le condizioni all'interno della scatola saranno analoghe a quelle dei primi istanti della nascita dell'universo, dove le fluttuazioni quantiche potevano creare una piccola bolla di spazio-tempo. A questi livelli di energia e densità la bolla verrebbe forzata fuori dal nostro universo facendo nascere un nuovo "universo neonato" in un altro spazio ed in un altro tempo (Figura 22).
Naturalmente, se potessimo creare un tale minibuco nero esso esploderebbe entro 10^-13 secondi e potreste pensare che questo è un tempo non molto lungo perchè un universo possa evolversi. Questo vale soltanto nella scala di tempo osservata nel nostro universo. L'universo neonato è completamente separato dal nostro spazio/tempo.
All'interno della scatola di fiammiferi potrebbe aver luogo l'intero ciclo di compressione, espansione costante, formazione di galassie ed evoluzione della vita, mentre noi ancora stiamo aprendo la scatola, per vedere se l'esperimento ha funzionato.

© ETI 1988

RADDOPPIA

Proprio così. Da febbraio DUE WATT AL MESE. Il mensile più aggiornato diventa ancora più importante nel panorama editoriale italiano. WATT Quindicinale, finalmente, per documentare, formare e informare una volta di più. Se sei un impiantista, se operi nel commercio di materiale elettrico ed elettronico, WATT è la tua rivista, perchè analizza la realtà tecnologica, scientifica e di mercato nel settore dell'elettrotecnica. Tematiche, mercato, prodotti dedicati al mondo del commercio elettrico, dell'installazione e dell'elettrificazione civile e industriale, due volte al mese, al tuo indirizzo, con WATT, per assicurarti un'informazione puntuale e rigorosa.

QUINDICINALE DA FEBBRAIO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA TECNOLOGIE E MERCATI

FREQUENZIMETRO DIGITALE LOW COST

di M. Thewliss

I frequenzimetri sono piuttosto costosi da acquistare e, dato che non capita di doverli utilizzare molto spesso, è logico pensare che ci siano infiniti altri modi per bruciare un centinaio di bigliettoni. Per ovviare a questa situazione vi presentiamo uno strumento che utilizza economici integrati 74LS e può essere realizzato ad un prezzo complessivo abbastanza contenuto.

Il progetto è abbastanza flessibile: può essere costruito subito nella versione completa da 8 cifre oppure ampliato gradualmente.

Certo, se state cercando uno strumento che sia in grado di misurare le frequenze nel campo dei gigahertz, temiamo purtroppo che questo progetto non faccia al caso vostro, perchè la risposta dei circuiti TTL è limitata a 40-45 MHz; per le normali misure audio, però, questa frequenza massima sembra sufficiente.

Potrete scegliere tra la visualizzazione a LED oppure con display ad incandescenza; i sistemi ad incandescenza sono probabilmente più economici in quanto non richiedono resistori di limitazione della corrente ed hanno una lunga durata probabile (50.000 ore). A causa di questa possibilità di scegliere il display, non è previsto un circuito stampato per le cifre, che si limiterebbe ad aggiungerebbe ulteriori spese.

Il prototipo utilizzava una basetta preforata a piste lineari, per montaggi sperimentali, mentre i display ad incandescenza avevano i fili collegati al circuito stampato principale. I fili erano codificati con diversi colori, corrispondenti ai relativi segmenti; raccomandiamo sempre questa soluzione, per evitare di cadere in una totale confusione, con 56 fili che vanno da una parte all'altra.

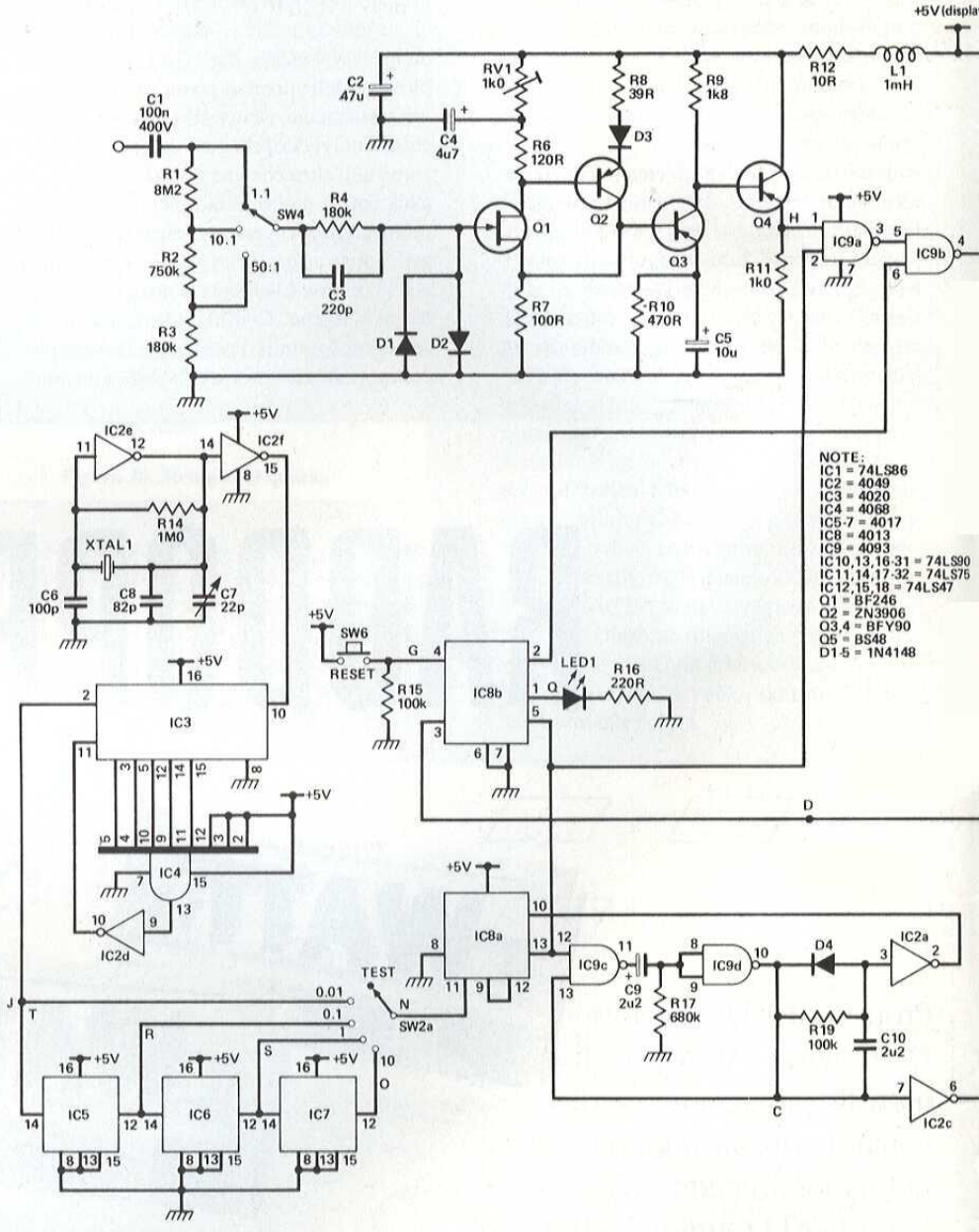
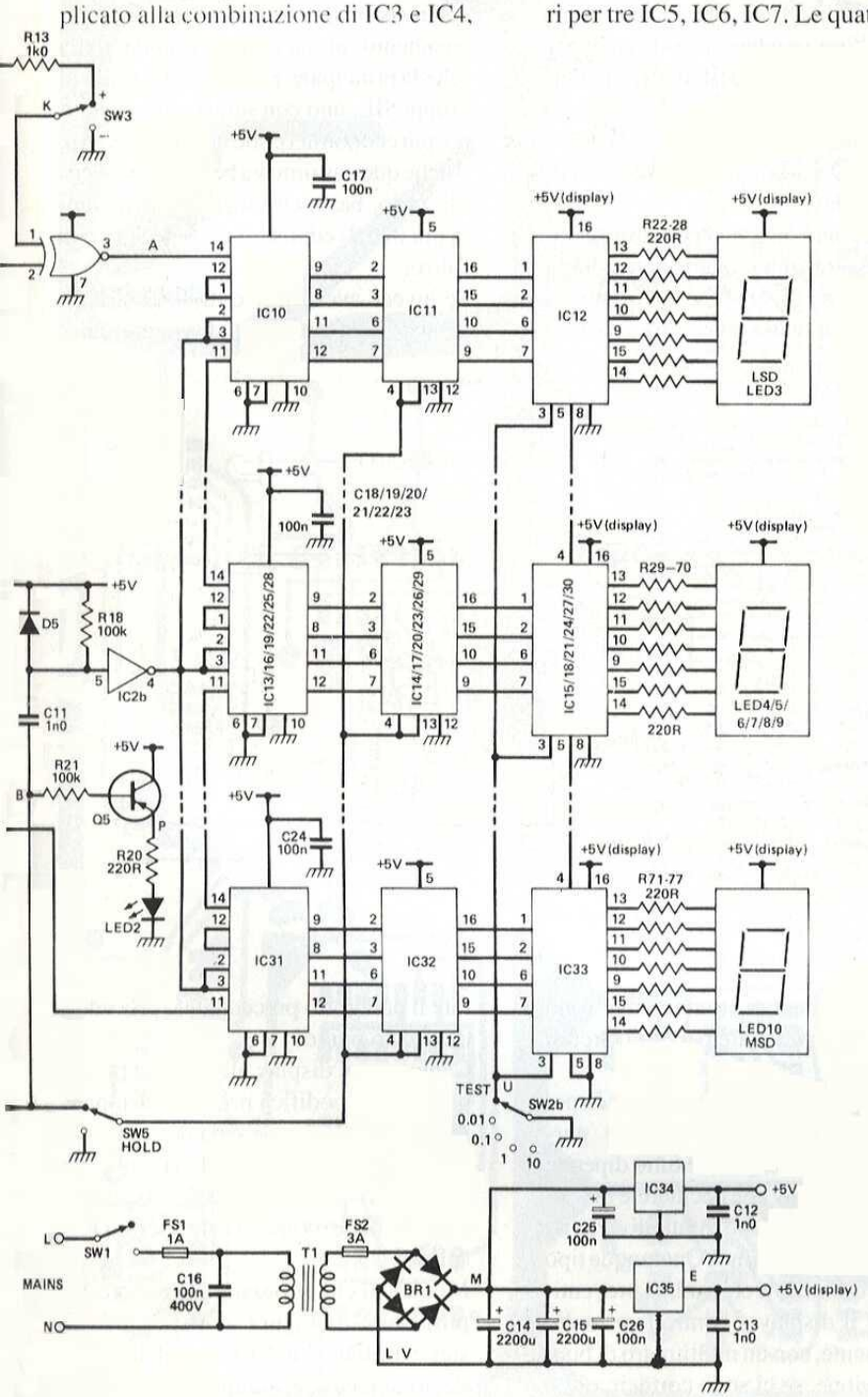


Figura 1. Schema elettrico del frequenzimetro.

Funzionamento del circuito

Lo schema elettrico è illustrato in Figura 1.
IC2 è configurato come oscillatore di clock da 1 MHz e pilota lo stadio buffer IC2f. Questo segnale di clock viene applicato alla combinazione di IC3 e IC4, che insieme dividono la frequenza di clock per 10.000.
Un impulso di reset viene emesso da IC4 e inviato ad IC3, per attivare in continuità questa parte del circuito. Dal piedino 2 di IC3 viene anche emesso un impulso che sincronizza i tre integrati divisori per tre IC5, IC6, IC7. Le quattro uscite, ad intervalli di 0,01 s, 0,1 s, 1 s e 10 s, sono selezionate da SW2 e poi applicate alla logica di sincronizzazione.
IC8 è un flip-flop tipo "D", configurato per la funzione di divisore per due. L'uscita manda in funzione IC9a, un monostabile la cui costante di tempo dipende dalla combinazione di un condensatore da 2,2 µF e di un resistore da 680 kΩ, collegata al lato di uscita.
Tra i piedini 6 e 5 di IC2 c'è anche un ulteriore monostabile che genera l'impulso di azzeramento principale del contatore. Q5 è uno stadio buffer per il LED sul pannello frontale, che serve ad indicare quando la porta è aperta.
IC8b è il pilota di un indicatore di overflow, attivato dall'impulso proveniente dal 74LS90 (MSD). Quando ciò avviene, il LED si accende e la porta IC9b viene disattivata, conservando però in memoria il risultato del conteggio. L'ingresso nello stadio preamplificatore avviene tramite una presa BNC, montata sul pannello frontale, che alimenta tramite C1 uno stadio attenuatore a commutatore. I diodi D1 e D2, insieme alla combinazione RC da 180 kΩ/220 pF, proteggono inoltre Q1 dai danni dovuti ad eventuali picchi di alta tensione.
Q1 e Q2 sono collegati come amplificatori ad alto guadagno. L'uscita della prima coppia di transistori viene poi applicata alla coppia Darlington Q3 e Q4. Il segnale amplificato viene emesso dall'emettitore di Q4. Il trimmer da 1 kΩ, inserito nel circuito di drain di Q1, determina il guadagno dello stadio a FET e di conseguenza di tutto il resto del preamplificatore.
IC1 è una porta XOR che, se alimentata a +5 V od a 0 V, cambia la polarità del segnale ad onda rettangolare al suo ingresso opposto.
L'ingresso principale del contatore proviene dal piedino 3 di IC1.
Ogni stadio ha tre integrati: uno per convertire gli impulsi in BCD, un latch che determina se l'informazione deve passare o meno ed un terzo che pilota il display. Il terzo integrato (74LS47) ha le



possibilità di effettuare la "prova di accensione" e la cancellazione degli zeri iniziali, entrambe utilizzate in questo schema.
Tenete presente che i resistori limitatori di corrente R22-R77 sono necessari soltanto per i display a LED.
Tutti gli stadi del contatore sono identici ed accettano impulsi al piedino di ingresso di ciascun 74LS90, fornendo dal piedino 11 gli impulsi di uscita per lo stadio successivo. Di conseguenza LSD conta le unità, il successivo conta le decine, il successivo ancora le centinaia, e così via.
L'alimentazione è standard. Osservate che sono montati due regolatori, per evitare qualunque eventuale situazione di sovraccarico. Il più potente, basato su un dispositivo 78H05, è montato sull'astuccio dello strumento, che pertanto dovrà essere metallico. Il rettificatore è protetto da un fusibile, perchè costituisce l'ingresso principale allo strumento.
Tutti i circuiti, eccettuato il preamplificatore, vanno montati su un unico circuito stampato, semplificando in tal modo la costruzione.

Costruzione

Per mantenere bassi i costi, il circuito stampato principale di Figura 3 è stato previsto con una sola faccia incisa. Ciò significa che sulla scheda ci sarà un maggior numero di ponticelli sul lato componenti, rispetto a quanto avviene normalmente.
La disposizione dei componenti sulla basetta è disegnata in Figura 3a. Iniziare montando tutti questi ponticelli (isolati dove c'è pericolo di cortocircuito) senza dimenticare che alcuni passano al di sotto degli zoccoli dei circuiti integrati. Volendo, i brevi ponticelli sotto i 74LS75 potranno essere montati sul lato rame. Montare poi gli spinotti per le connessioni esterne, nei punti indicati sulla scheda. Montare successivamente sulla scheda gli zoccoli per i circuiti integrati, poi i diodi, i resistori ed i condensatori (dove occorre, tenere presente la polarità), in ordine di altezza crescente. Gli ultimi condensatori da montare saranno i due da 2200 µF dell'alimentatore; ricordatevi di inserire il transistore Q5 tra IC7 ed IC8. I due resistori da 220 Ω per i LED devono montati sulla scheda del display.
A questo punto, la scheda principale dovrebbe essere finita; controllate con un multimetro se esistono cortocircuiti tra le linee di alimentazione e tra i piedini dei circuiti integrati (tranne dove sono previsti). Non montare per ora i circuiti integrati
Per la scheda del display (una scheda per montaggi sperimentali) dovrete purtroppo arrangiarvi, perchè tutto dipende dal tipo di display che deciderete di usare: le piedinature sono infatti diverse da un componente all'altro. Qualunque tipo vogliate usare, dovrete cablare preventivamente il display e controllare molto attentamente, con un multimetro di buona precisione, se ci sono cortocircuiti o altri difetti di natura misteriosa. Scrivete il codice dei colori da voi usato (noi abbiamo usato il codice dei colori dei resistori: nero per il segmento "a", marrone per "b", rosso per "c", e così via.
Se utilizzate display a LED, potrete scegliere gruppi di resistori SIL oppure singoli resistori da 180 Ω o 220 Ω per il collegamento al pannello frontale della scheda principale. Sono adatti due tipi di gruppi SIL, uno con sette resistori ed uno, più economico, che ne contiene otto. Anche quest'ultimo va benissimo: per utilizzarlo, basta eliminare i due piedini in più (8 e 9) ed inserirlo come si fa con l'altro.
Se invece avete deciso di utilizzare display a filamento incandescente, ignorate il paragrafo precedente e procedete da questo punto.
Cablate ogni display alla scheda principale; con la codifica prima menzionata, i colori devono andare da destra a sinistra in quest'ordine: verde (f), blu (g), nero (a), marrone (b), rosso (c), arancio (d) e giallo (e). Questo vale per tutti i display.
Montate il circuito stampato del preamplificatore di Figura 4, rispettando lo stesso ordine di costruzione della scheda principale (c'è soltanto un ponticello

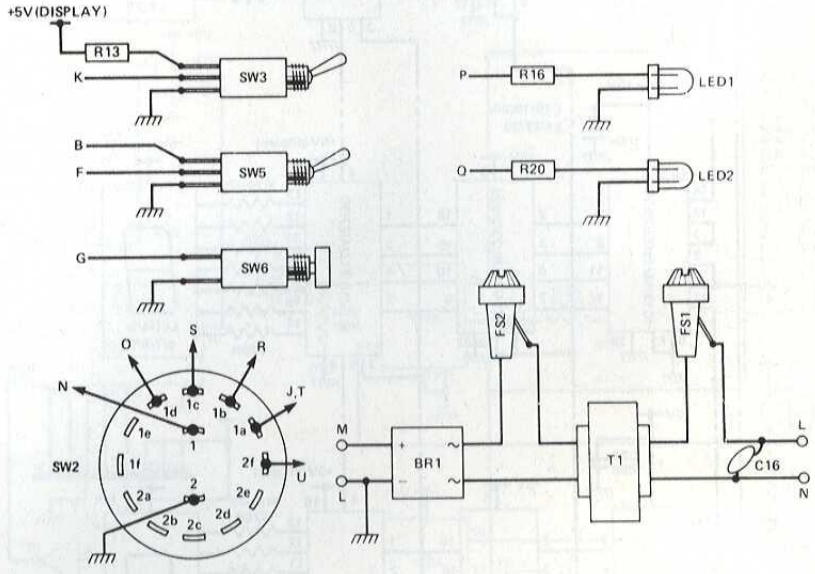
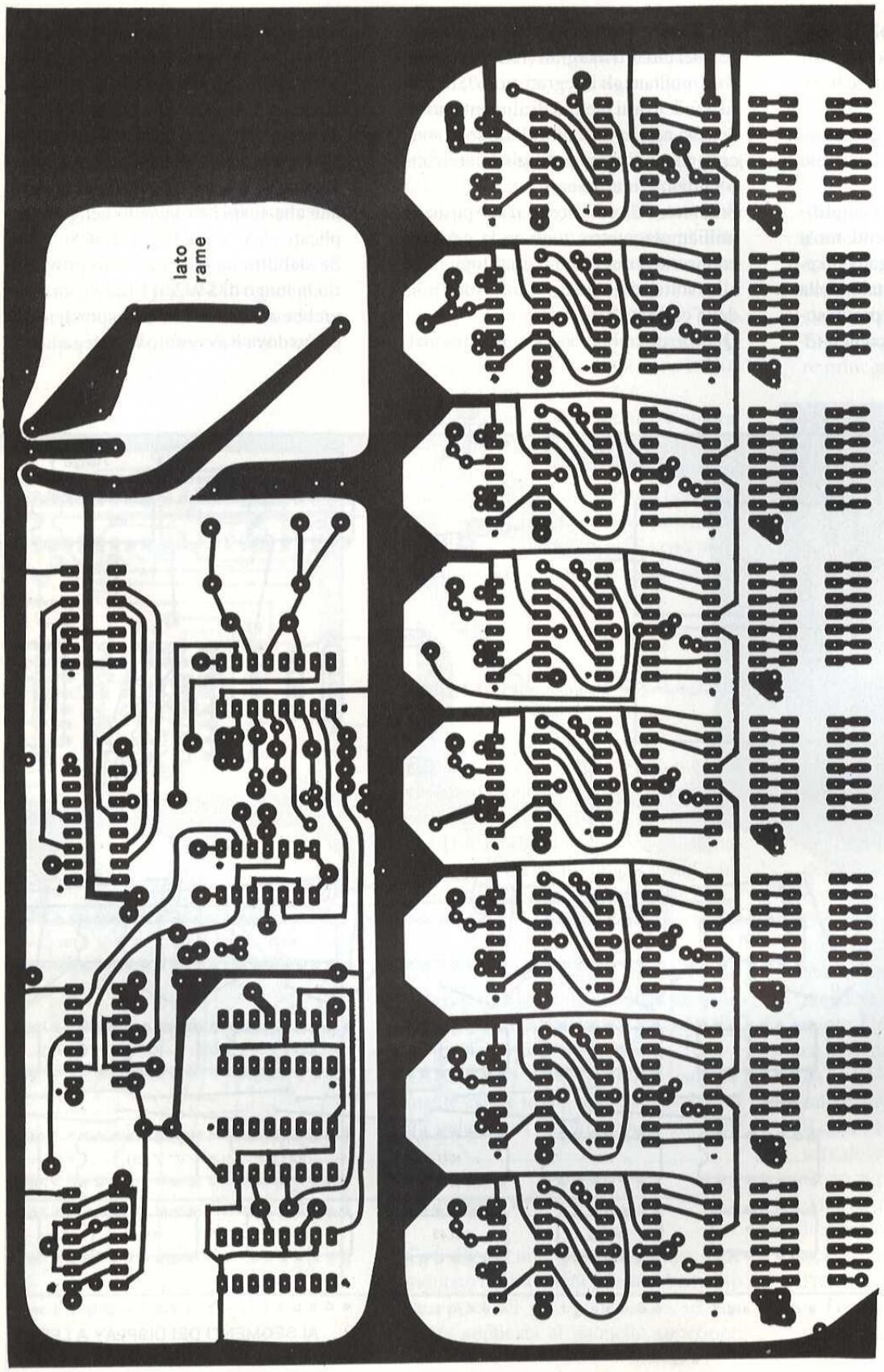


Figura 2. Collegamenti esterni al circuito stampato del frequenzimetro.



da inserire) e consultando la relativa disposizione di Figura 4a. Il solo punto degno di nota è che le piazzole di Q1 sono state previste per entrambi i FET BF 246 e 2SK40. Nel nostro montaggio si vede un BF246, perchè è il tipo più diffuso. Il contenitore dipenderà dal trasformatore; il prototipo utilizzava un trasformatore ricavato da uno ZX81, abbastanza piccolo per un secondario da 2,5 A (la corrente necessaria). Con questo trasformatore, tutti i componenti troveranno posto con precisione nell'astuccio raccomandato; in caso diverso, scegliete un astuccio più grande. Contrassegnate e forate i pannelli frontale e posteriore, con misure adeguate ai commutatori ed ai display da voi utilizzati.

Collaudo

A questo punto, sarà necessario cablare provvisoriamente il tutto per effettuare il collaudo. Non montate ancora la scheda principale nel contenitore. Qualora non abbiate sul banco di lavoro un alimentatore in grado di erogare 2,5 A, procedete come segue. Montate in posizione il trasformatore di rete, il fusibile di ingresso e l'interruttore, facendo attenzione a coprire i terminali esposti con tubetto isolante. Montate inoltre il rego-

Figura 3. Basetta stampata principale vista dal lato rame in scala 1:1.

latore IC34 (78H05) sul pannello posteriore, lasciando lo spazio sufficiente per il preamplificatore ed il regolatore IC35 (7805).
Fissate provvisoriamente un dissipatore termico al regolatore 7805 e montatelo sulla scheda principale.
Ignorando per il momento il preamplificatore, effettuate i collegamenti tra il 78H05 e lo spinotto per collegamenti esterni, situato sul lato frontale della scheda principale. Collegate provvisoriamente con un ponticello il contenitore con il piano di massa sul circuito stampato ed effettuate le seguenti misure.
Inserite FS1 e date corrente: dovrebbe esserci una tensione c.a. sul secondario del trasformatore principale. Questa potrà avere qualsiasi valore compreso tra 8 e 12 V ma non dovrà essere molto più bassa del valore minimo indicato, altrimenti i regolatori potrebbero non funzionare correttamente.
Provate il valore della c.c. ai capi dei condensatori da 2200 µF C14 e C15: dovrà essere leggermente maggiore, tra 10 e 15 V c.c. In caso diverso, spegnete tutto prima che qualcosa prenda fuoco e controllate accuratamente il lavoro fatto.
Se tutto è andato bene fino a questo punto, dovrebbero esserci +5 V a tutti gli zoccoli dei circuiti integrati (NON avete ancora montato gli integrati, vero?) in corrispondenza ai piedini di alimentazione. Se così non fosse, controllate se ci sono collegamenti mancanti, piste interrotte o saldature inefficienti.
Smontate FS3 ed inserite al suo posto un milliamperometro; togliete la corrente ed inserite i circuiti integrati logici uno alla volta, prendendo ogni volta nota della corrente assorbita.
Questa dovrebbe aumentare gradualmente da circa 0 ad un paio di centinaia di mA; se c'è un sovraccarico improvviso, togliete immediatamente l'alimentazione ed indagate sulla causa.
Se avete collegato i due LED sul pannello frontale, uno dei due dovrebbe essere acceso; se è acceso l'overflow, controllate che si spenga quando vengono applicati +5 V al piedino 4 di IC8.
Se stabilite un collegamento provvisorio in luogo di SW2, il LED di porta dovrebbe accendersi in corrispondenza al punto dove è avvenuto il collegamento;

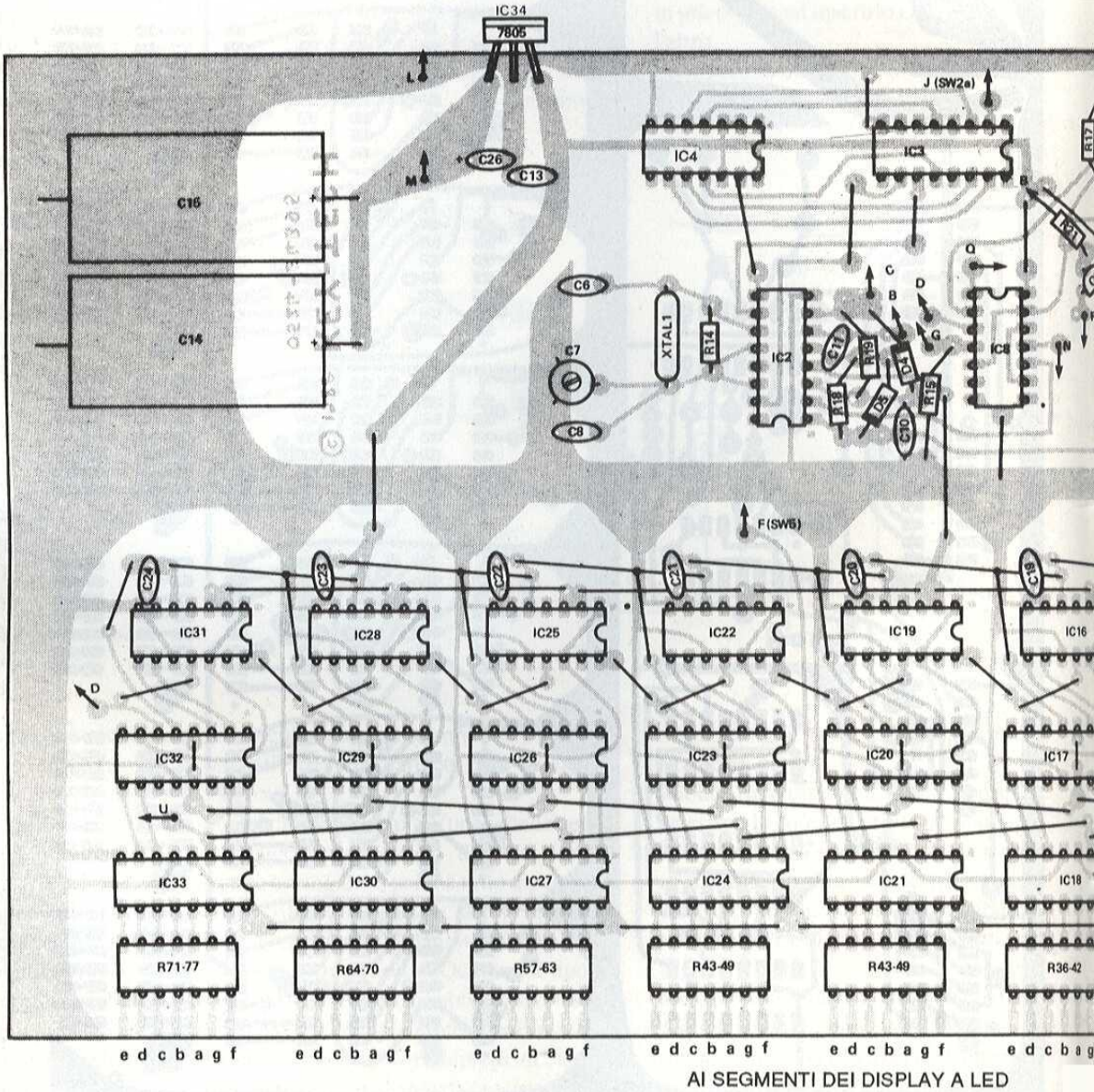


Figura 3a. Disposizione dei componenti sul circuito stampato principale.

collegando il piedino 12 di IC6 al piedino 11 di IC8, il LED dovrebbe accendersi per un secondo e spegnersi per un altro secondo.
Se le prove sono andate bene fino a questo punto, trasferite il milliamperometro al terminale di uscita del 78H05 dopo aver prima controllato se alla sua uscita sono presenti +5 V.
Togliete ora la corrente ed inserite i tre circuiti integrati per LSD del contatore. Come prima, registrate la corrente assorbita, togliendo immediatamente l'alimentazione se vi sembra che qualcosa non vada come dovrebbe. Eliminate gli eventuali difetti e passate allo stadio successivo.
Durante il controllo di ciascuna cifra, la corrente dovrebbe aumentare di circa 60-80 mA, anche se alcuni circuiti integrati possono assorbire più corrente di altri. Se, dopo aver inserito tutti gli integrati contatori, non avete ancora causato grossi disastri, mettendo a massa il piedino 3 degli integrati 74LS47 dovrebbero accendersi tutti i segmenti. In queste condizioni, il regolatore 78H05 dovrà fornire almeno 2,4 A.
Togliete il dissipatore termico temporaneo dal 7805, praticate sul circuito stampato i fori di montaggio, fissandovi gli opportuni distanziatori. Basta ora fissare il circuito stampato sul fondo e tutto è fatto. La scheda del display verrà montata in modo analogo, lasciando naturalmente una certa lunghezza in più, poi verranno montati e cablati tutti gli altri controlli.
I LED ad alta luminosità sono consigliati per i due dispositivi montati sul pannello; se il LED di overflow non eroga luce sufficiente, potrete montare come buffer un altro transistore (Q5).
Prima di fissare definitivamente i display, è consigliabile incollare un qualsiasi materiale trasparente di contrasto dietro l'apertura del pannello (con i LED, questo materiale dovrà naturalmente essere rosso, ma con i display ad incandescenza il colore è a vostra scelta).

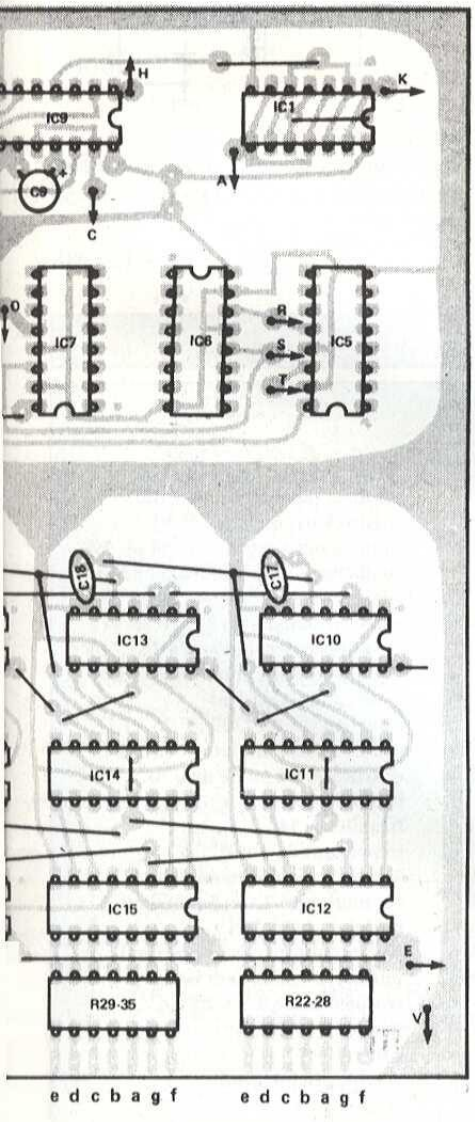
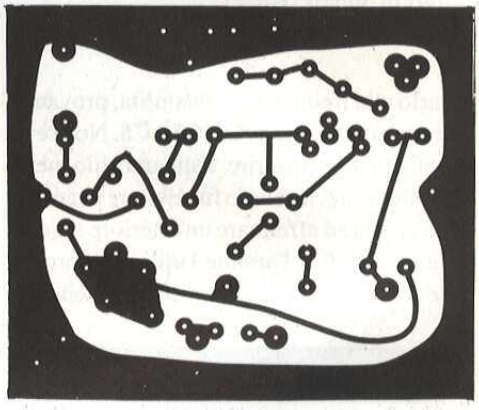


Figura 4. Circuito stampato del preamplificatore in scala unitaria.

Montaggio finale

Con il circuito stampato principale montato nel mobiletto, fissate il circuito stampato del preamplificatore su una staffa applicata al pannello superiore; montate contemporaneamente anche il 7805. Collegate il commutatore dell'attenuatore, montato sul pannello frontale, alla scheda del preamplificatore, con un corto spezzone di cavo schermato. A questo punto, potrete regolare il trimmer sul preamplificatore; osservate la tensione del terminale di emettitore di R11: dovrebbero esserci all'incirca 1,5 V rispetto a massa. Regolate il trimmer e continuate a farlo fino ad ottenere la prestazione ottimale.
E' ora il momento di regolare l'oscillatore principale, utilizzando se è possibile



uno standard di frequenza. Se però non avete a disposizione un apparecchio del genere, costruite su una striscia preforata l'oscillatore di Figura 5. A seconda della frequenza del quarzo utilizzato, dovreste essere in grado di leggere qualcosa che si avvicina alla frequenza prevista.
Per quanto riguarda i quarzi, potreste prendere contatto con il più vicino riparatore TV, che probabilmente sarà felice di rivendervi a poco prezzo un quarzo da 4,4433619 MHz (è il quarzo utilizzato in tutti i televisori a colori ma non è il caso di andare a prenderlo nel televisore di casa.)
Dopo aver costruito il generatore di segnali di prova, date corrente ed iniettate il segnale di uscita nella presa BNC, tenendo presente che è meglio iniziare con l'attenuatore in posizione 50:1. Regolate l'oscillatore principale sul contatore manovrando C7. Se non riuscite a por-

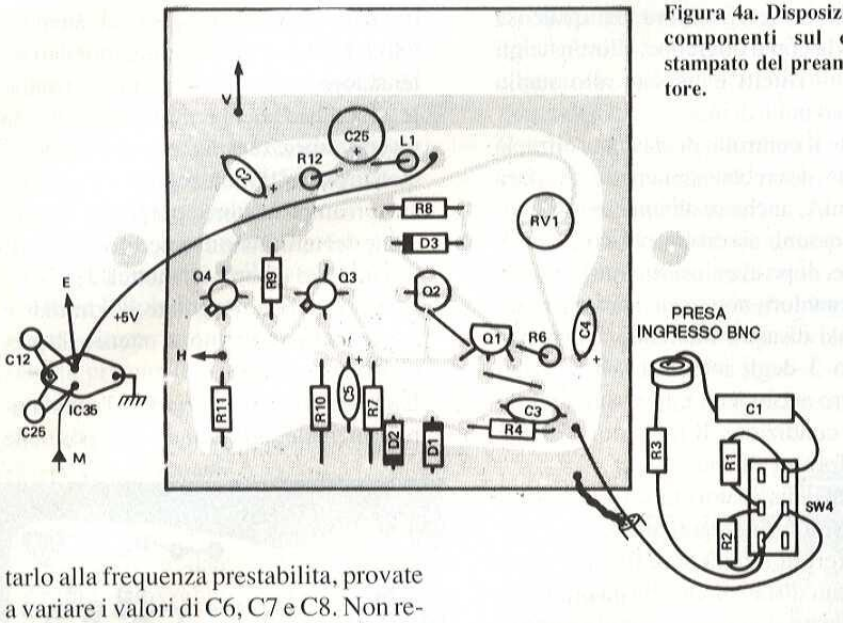
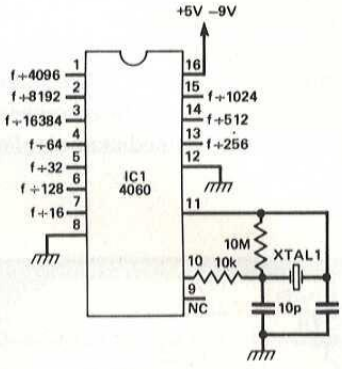


Figura 4a. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del preamplificatore.

tarlo alla frequenza prestabilita, provate a variare i valori di C6, C7 e C8. Non resta ora che inserire l'apparecchio nel contenitore, lasciarlo funzionare per circa un'ora ed effettuare un'ulteriore regolazione di C7. Durante l'utilizzo, potrete incontrare alcune forme d'onda che il contatore si rifiuta di elaborare correttamente. Usando SW3, potrete scegliere il migliore fronte d'onda in base al quale effettuare il conteggio. Un'osservazione finale sulle prestazioni: il preamplificatore dovrebbere essere di buona qualità tale da sopperire alla peggiore qualità del transistore Q2, che nel progetto ha una frequenza di taglio ft, di 150 MHz.

Figura 5. Generatore di frequenza di prova.



Nel contatore, il limite superiore di frequenza è imposto dal TTL ed è di 40-50 MHz.

© ETI 1988

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

IC1	74LS86	D1/5	diodi 1N4148	C3	cond. poliestere da 220 pF
IC2	4049	LED1-2	LED ad elevata luminosità	C4	cond. al poliestere da 4,7 µF
IC3	4020	LED3/10	display digitali ad incandescenza	C5	cond. elettr. da10 µF 35 Vl
IC4	4068		o a LED	C6	cond. a mica argentata 100 pF 5%
IC5-6-7	4017	R1	resistore da 8,2 MΩ	C7	compensatore miniatura da 22 pF
IC8	4013	R2	resistore da 750 kΩ	C8	cond. in mica argentata 82 pF 5%
IC9	4093	R3-4	resistori da 180 kΩ	C9	cond. al tantalio da 2,2 µF 35 Vl
IC10-13		R5	non in circuito	C10	cond. ceramico miniatura da 2,2 nF
-16-19		R6	resistore da 120 Ω	C11	cond. ceramico miniatura da 1 nF
-22-25		R7	resistore da 100 Ω	C12-13	cond. a disco da 1 nF
-28-31	74LS90	R8	resistore da 39 Ω	C14-5	cond. elettr. da 2200 µF 25 Vl
IC11-14		R9	resistore da 1,8 kΩ	C17/24	cond. a disco miniatura da 100 nF
-17-20		R10	resistore da470 Ω	BR1	rettificatore a ponte da 6 A
-23-26		R11-13	resistori da 1 kΩ	FS1	fusibile da 1A
-29-32	74LS75	R12	resistore da 10 Ω	FS2	fusibile da 3A
IC12-15		R14	resistore da 1 MΩ	L1	impedenza da 1 mH
-18-21		R15-18		SW1	interruttore di rete unipolare
-24-27		-19-21	resistori da 100 kΩ	SW2	commutatore 2 vie, 5 posizioni
-30-33	74LS47	R16-20	resistori da 220 Ω	SW3-5	deviatori unipolari
IC34	7805	R17	resistore da 680 kΩ	SW4	commutatore 1 via, 3 posizioni
IC35	78H05	R22/77	resistori integrati da 180 Ω	SW6-7	pulsanti a contatto di lavoro
Q1	FET BF246, oppure 2SK40		oppure 220 Ω	T1	trasformatore 9 V - 2,5 A
Q2	transistore 2N3906	RV1	trimmer miniatura da 1 kΩ	XTAL1	quarzo 1 MHz
Q3-4	transistori BFY90	C1-16	cond. in poliestere da 100 nF 400 V	1	contenitore
Q5	transistore BC548	C2	cond. al tantalio da 47 µF 35 Vl	-	zoccoli per integrati

Conosci l'elettronica?

I quiz di questo numero si riferiscono tutti a reti di resistori e condensatori.

1. Nel circuito di figura 1, quali sono i resistori collegati in parallelo?

A. R1 e R2
B. R1 e R3
C. R1 e R4
D. R2, R3 e R4

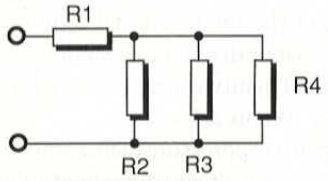


FIGURA 1

2. Che valore ha la tensione misurata nel punto "a" dello schema di figura 2?

A. 16 V
B. 8V
C. 4V
D. 2V

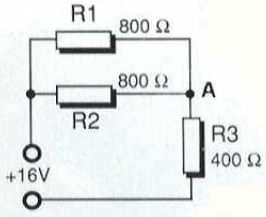


FIGURA 2

3. Calcolato il valore totale della resistenza del circuito di figura 3, il risultato è:

A. 10 kΩ
B. 12 kΩ
C. 15 kΩ
D. 20 kΩ

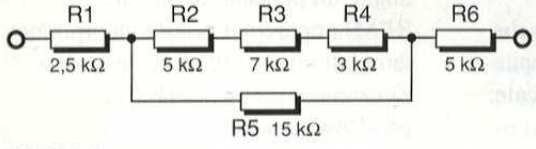


FIGURA 3

4. Che intensità ha la corrente in transito attraverso il resistore R2 nello schema di figura 4?

A. 4 mA
B. 6 mA
C. 2 mA
D. 2 A

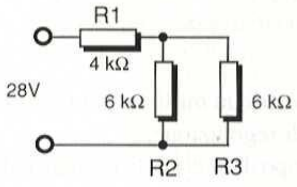


FIGURA 4

5. Che valore ha la tensione nel punto "a" del circuito di figura 5 con lo switch S aperto?

A. 5V
B. 10V
C. 8V
D. 12V

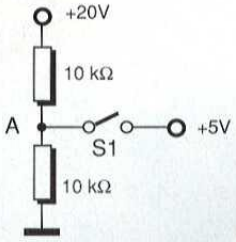


FIGURA 5

6. Sempre nel circuito di figura 5 che valore assume la tensione nel punto "a" con lo switch S chiuso?

A. 5V
B. 10V
C. 8V
D. 12V

7. La capacità totale del circuito di Figura 6 è di:

A. 250 µF
B. 500 µF
C. 750 µF
D. 1000 µF

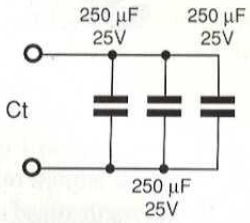


FIGURA 6

8. La capacità totale del circuito di figura 7 è di:

A. 9,9 µF
B. 6,6 µF
C. 3,3 µF
D. 1,1 µF

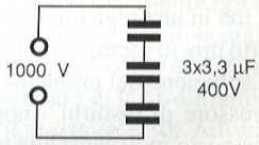


FIGURA 7

9. Nel circuito di figura 7 la tensione di lavoro di ogni condensatore è sufficiente a sopportare quella applicata all'ingresso?

A. Si
B. No
C. Si, ma solo per 3,3 ms
D. Si, ma solo 3,3 µs

10. Uno dei fattori che determinano la capacità di un condensatore di separare le cariche é:

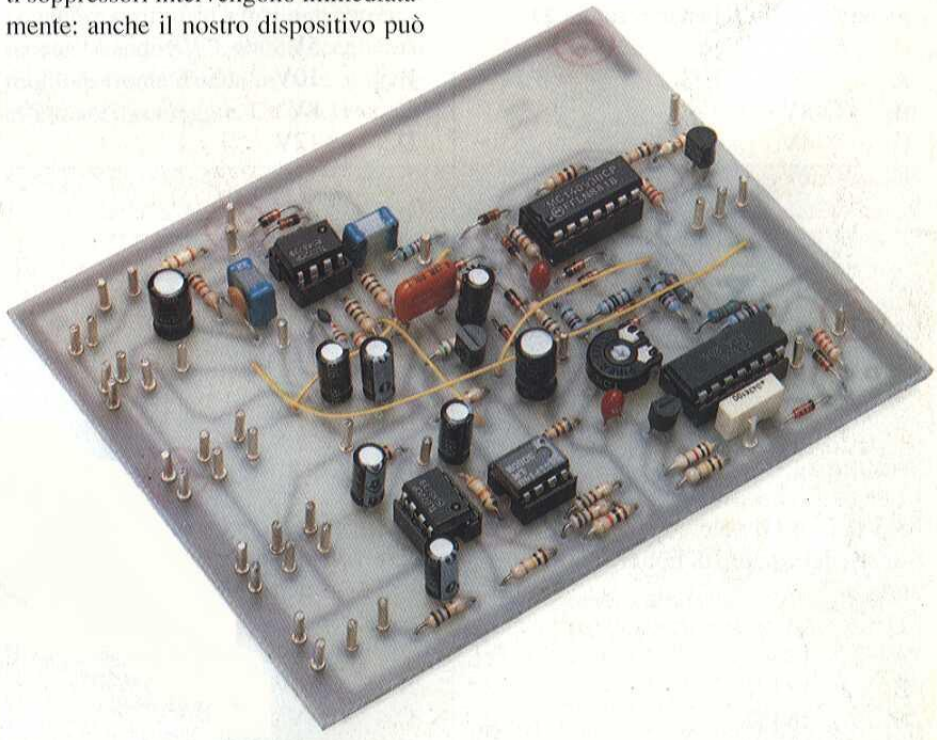
A. La natura del dielettrico
B. Il rivestimento esterno
C. Il diametro dei reofori
D. La permeabilità delle armature

Le risposte a pag. 96

SOPPRESSORE DI DISTURBI

di A. Cattaneo

Questo versatile dispositivo offre la possibilità di trasmettere segnali musicali completamente esenti da disturbi.
Tutti i musicisti sono a conoscenza degli inconvenienti dovuti al ronzio indotto nei lunghi cavi di collegamento e nei dispositivi per effetti sonori: ogni volta che si comincia a suonare, si sente sempre uno scoppiettio, un crepitio od un ronzio. Facendoci l'abitudine, questo disturbo potrà anche diminuire d'importanza, ma in una registrazione od in un concerto procura sempre molti grattacapi. La soluzione del problema sta in un "soppressore di disturbi" (noise gate): un accessorio indispensabile per chiunque abbia l'abitudine di estrarre tutti i jack quando termina di suonare. In realtà, il soppressore di disturbi rende questa operazione talmente discreta che si potrebbe ritenere addirittura non effettuata.
Vediamo i parametri più importanti illustrati in Figura 1.
Il valore di soglia determina il livello del segnale d'ingresso al quale è necessario attivare la soppressione. E' regolabile da circa -35 dBm a -65 dBm. Nel funzionamento normale, la soglia verrà predisposta in modo da trovarsi appena al di sopra del livello di base del rumore. Quando si comincia a suonare, l'innalzamento del segnale d'ingresso è sufficiente ad attivare il soppressore.
Il tempo di risposta è il tempo necessario perchè il soppressore entri in attività, cioè perchè avvenga l'apertura quando viene superato il livello di soglia. Nel caso ideale, l'intervento dovrebbe essere immediato; in pratica l'intervallo è minore di un millisecondo e non necessita di regolazione.
Il tempo di intervento (attack) è il tempo necessario perchè il soppressore passi dalla condizione di completa inattività (il segnale d'ingresso non passa) a quella di totale efficacia (il segnale d'ingresso viene fatto pervenire all'uscita). Molti soppressori intervengono immediatamente: anche il nostro dispositivo può comportarsi in questo modo, dato che lo si può regolare per un tempo di intervento fino a 100 ms.
Il tempo di tenuta (hold) è il tempo durante il quale il soppressore rimane aperto dopo la fine dell'esecuzione musicale: è regolabile da 100 ms a 2 s.
Il tempo di disattivazione (decay) è il tempo che intercorre dal termine della condizione di tenuta a quando viene raggiunta l'inattivazione totale: è regolabile da 100 ms a 2 s.
Il nostro soppressore di disturbi non viene attivato soltanto dal segnale d'ingresso, ma anche da un segnale applicato alla presa EXT KEY, oppure da un livello logico applicato alla presa REM. L'attivazione può essere attuata anche mediante un pulsante (collegato alla presa REM) oppure dal pedale incorporato. I tempi di intervento, di tenuta e di disattivazione possono essere regolati indipendentemente dal tipo di attivazione scelto. Poichè la curva inviluppo può es-



sere predisposta a piacere ed il dispositivo possiede diversi ingressi di controllo, lo si può anche utilizzare come formatore di curve inviluppo.

Il circuito elettrico

Il soppressore, di cui lo schema elettrico in Figura 3, è basato sul circuito integrato IC2, un amplificatore a transconduttanza (OTA), il cui guadagno viene controllato dalla corrente che scorre nel piedino 5. Le due metà di IC1 sono collegate come convertitori di impedenza (guadagno = 1). Una metà precede e l'altra segue l'amplificatore a transconduttanza. Il guadagno viene regolato al valore unitario mediante il trimmer PR1, in modo che anche il guadagno totale del ramo a bassa frequenza sia unitario quando il soppressore si attiva.
Il rivelatore di livello di soglia consiste in IC3d e nelle due metà di IC4. Il segnale d'ingresso viene prelevato dal ramo a bassa frequenza (precisamente, subito dopo lo stadio convertitore d'impedenza IC1a) oppure dal connettore EXT KEY. R15 e C9 formano un filtro passa-basso, che elimina le interferenze ad alta frequenza. Successivamente, il segnale raggiunge lo stadio amplificatore IC4a, il cui guadagno può essere regolato mediante il potenziometro di sensibilità (valore di soglia). Segue lo stadio amplificatore IC4b, con guadagno fisso, che rende disponibile un livello sufficiente alla soglia del comparatore.
Il comparatore a finestra è formato da IC3d. Lo schema è alquanto insolito, perchè si basa su un solo amplificatore operazionale. Se il segnale d'uscita di IC4b ha sufficiente ampiezza, il piedino 2 di IC3d diviene più positivo del piedino 3 (tramite il diodo D5), oppure il piedino 3 diventa più negativo del piedino 2 (tramite il diodo D4). Purchè la noise gate non funzioni nella condizione di bypass, il piedino 5 della porta NAND a trigger di Schmitt IC5a è a livello logico alto e la serie di impulsi a livello basso presenti all'uscita di IC3d produce una serie di impulsi a livello alto al piedino 4 del trigger di Schmitt.

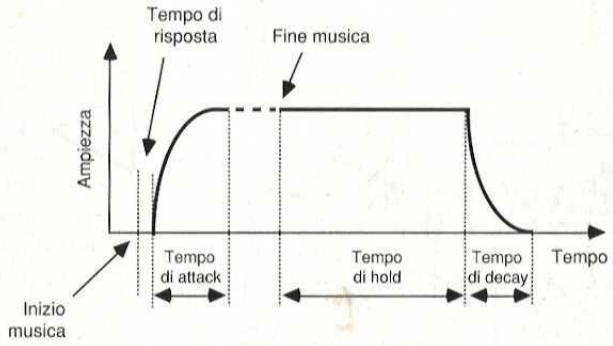


Figura 1. Curva inviluppo prodotta dal riduttore.

Fintanto che gli impulsi sono presenti, i diodi D6 e D7 rimangono in conduzione e mantengono pertanto allo stesso potenziale entrambi i terminali del condensatore C16: così si evita che questo componente possa caricarsi. Uno degli ingressi di IC5b ed IC5d è sempre collegato all'alimentazione positiva e funziona come invertitore a trigger di Schmitt. Il piedino 1 di IC5b viene mantenuto a livello alto tramite R30. Si ottiene così un livello basso all'uscita e, poichè questo livello perviene anche al piedino 12 di IC5d, si stabilisce un livello alto anche al piedino 11.
Quando non pervengono più impulsi dall'uscita di IC5a, i diodi D6 e D7 cessano di condurre ed il condensatore C16 inizia a caricarsi, tramite il diodo D8, al livello alto presente all'uscita di IC5d. La velocità alla quale avviene questa carica è determinata dalla regolazione del potenziometro RV4. Mentre la tensione ai capi del condensatore aumenta, diminuisce la tensione su R29 ed RV4 ed il livello al piedino 1 di IC5b diminuisce attraverso il resistore R30. Ad un certo punto, che dipende dal modo in cui funziona il trigger di Schmitt, IC5b cambia stato e la sua uscita va a livello alto. Di conseguenza, cambia stato anche IC5d, la cui d'uscita va a livello basso. Poichè

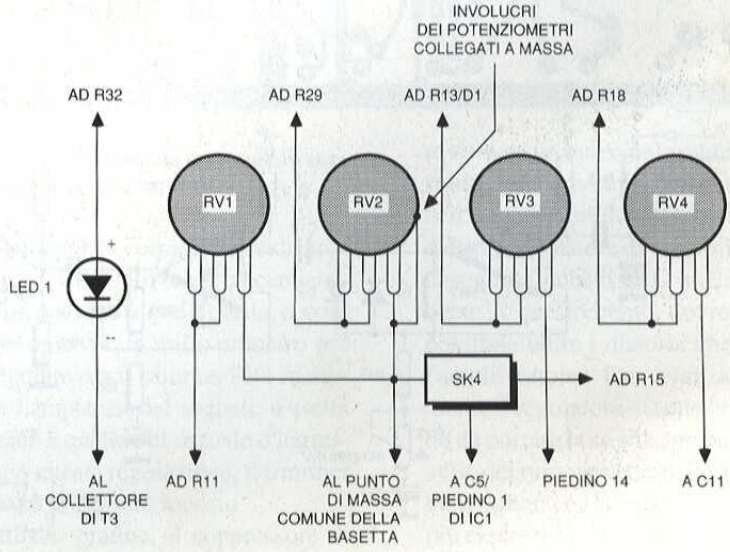
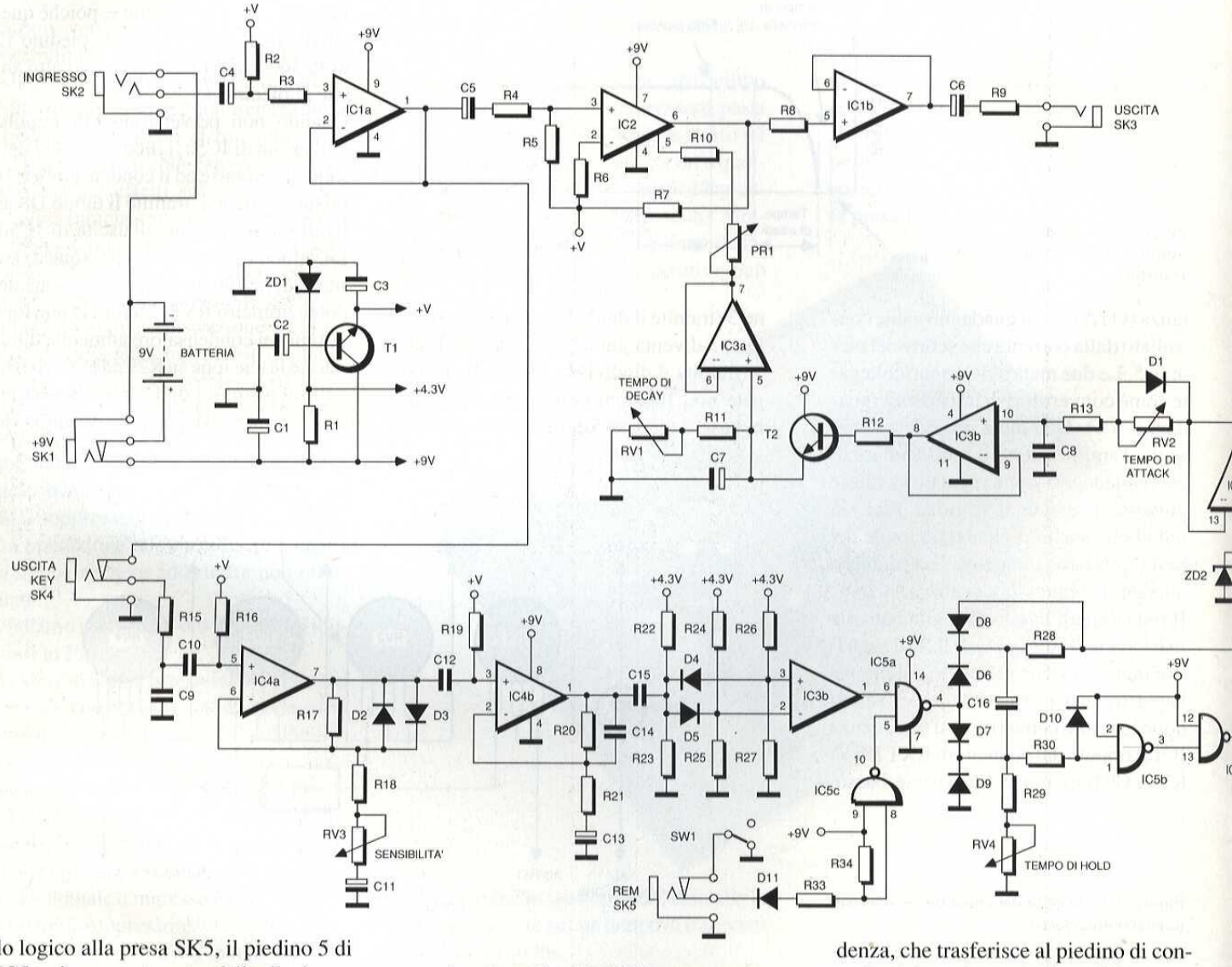


Figura 2. Cablaggio dei comandi montati sul pannello anteriore.

è stata la tensione d'uscita di questa porta logica a caricare il condensatore, ora non può avvenire un'ulteriore carica ed il circuito indugia in questo stato fintanto che non arriva una nuova serie di impulsi da IC3d ed IC5a.
Quando il soppressore viene fatto funzionare in bypass, azionando il commutatore SW1 oppure applicando un livello logico alla presa SK5, il piedino 5 di IC5a viene mantenuto al livello basso tramite l'invertitore a trigger di Schmitt IC5c. Come conseguenza, il piedino 4 di IC5a rimane a livello alto ed i diodi D6 e D7 sono in conduzione. Il piedino 1 di IC5b viene mantenuto a livello alto tramite R30 e ciò causa il passaggio del piedino 3 al livello basso. Il livello basso così risultante al piedino 12 di IC5d fa rimanere a livello alto il piedino 11, fino a quando il dispositivo viene fatto funzionare in bypass.
Questo livello alto pilota, tramite T3 ed R31-R32, il LED GATE OPEN ed invia anche, al piedino 12 di IC3c, una tensione, stabilizzata a 4,3 V dallo zener ZD2 e da R14. IC3c è uno stadio convertitore di impedenza che carica il condensatore C8, tramite R13 ed RV2, quando è presente una tensione d'ingresso. Il tempo necessario per caricare C8 costituisce il tempo di intervento, regolabile mediante RV2. La tensione ai capi di questo condensatore è a sua volta in relazione con il tempo di disattivazione della curva inviluppo: il tempo di scarica viene regolato con RV1.
Anche IC3a è un convertitore di impedenza, che trasferisce al piedino di controllo del guadagno dell'amplificatore a transconduttanza IC2 la curva inviluppo così prodotta. Il trimmer PR1 permette di regolare al valore 1 il guadagno totale del ramo a bassa frequenza.



Realizzazione pratica

Prima di saldare i componenti sulla basetta di cui la traccia rame in Figura 4, è necessario controllare se è stato praticato un foro sulla basetta, sotto il trimmer PR1. In caso contrario, praticare in questa posizione un foro del diametro di 7 mm, che permetterà di effettuare la regolazione dal lato inferiore della basetta, già montata nel suo contenitore. E' meglio iniziare il montaggio tenendo conto della disposizione dei componenti di Figura 5, saldando i fili di collegamento, le prese di connessione e, nel caso si scelga questa soluzione, gli zoccoli per IC3 ed IC5. Le prese di connessione devono essere del tipo indicato, per adattarsi alle forature sul circuito stampato. Saldare poi i resistori ed i condensatori, facendo attenzione a saldare in posizione coricata i condensatori che si trovano all'estremo della basetta vicino alle prese d'uscita, in modo da lasciare sufficiente spazio libero ai potenziometri quando la basetta viene inserita nel suo contenitore. Montare poi i diodi, i transistori e gli integrati IC1, 2 e 4; questi ultimi possono essere saldati direttamente alla basetta (senza zoccolo, in modo da lasciare lo spazio sufficiente ai potenziometri. Tagliare ora, alla giusta lunghezza, quattro fili di collegamento, saldandoli tra i punti indicati nello schema di montaggio dei componenti. A questo punto, la basetta potrà essere inserita nel contenitore e potranno essere eseguite le connessioni di Figura 2.

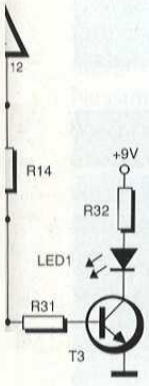


Figura 3. Schema elettrico del soppressore di disturbi.

Messa in funzione

Per la taratura del dispositivo, collegare una batteria da 9 V ed applicare all'ingresso un segnale con ampiezza di circa 2 Vp-p: il LED dovrebbe accendersi. Misurare poi la tensione d'uscita, con un oscilloscopio od un millivoltmetro per c.a. Regolare ora il trimmer PR1 in modo che l'ampiezza del segnale d'uscita sia uguale a quella del segnale d'ingresso. Dopo questa regolazione, il trimmer non dovrà più essere toccato.

Nell'utilizzo pratico, il soppressore di disturbi verrà collegato tra un qualsiasi dispositivo per effetti e l'amplificatore oppure il registratore a nastro. Il dispositivo si attiva quando viene inserita la spina d'ingresso nella presa jack mono. Ecco la procedura per la prima messa a punto dei "regolatori": ruotare completamente in senso orario il controllo di sensibilità (valore di soglia), ed in senso antiorario i potenziometri per determinare i componenti della curva inviluppo (attack, hold, decay). Il LED non dovrebbe ancora accendersi. In caso diverso, premere il pedale. Utilizzando un dispositivo per effetti, questo dovrà essere attivato, in modo da produrre tutti i disturbi che dovranno essere eliminati nell'esercizio pratico. Ruotare ora all'indietro il regolatore di sensibilità (livello di soglia) finchè il LED inizia ad accendersi. A questo punto, dovrebbe essere possibile udire i disturbi che vanno all'amplificatore. Far avanzare leggermente il regolatore di sensibilità, in modo da portare la soglia appena sopra il livello del rumore di base. Il LED dovrebbe spegnersi ed il fruscio non dovrebbe più essere udibile. Quando si comincia a suonare lo strumento, la noise gate dovrebbe aprirsi, per poi richiudersi quando si smette di suonare. Gli altri potenziometri sono ancora al fondo scala, ma potranno essere regolati a seconda dei gusti individuali. Azionando il pedale,

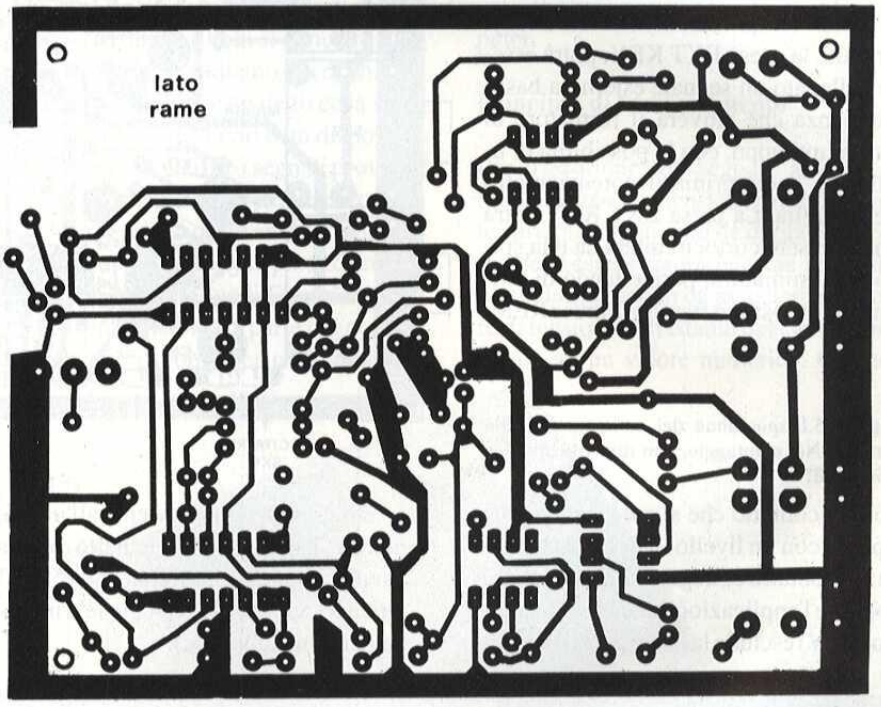


Figura 4. Basetta stampata del riduttore vista dal lato rame in scala naturale.

la noise gate rimarrà aperta indipendentemente dal livello d'ingresso. Questa funzione è molto utile per accordare gli strumenti. Un altro pedale, montato ad una certa distanza dal dispositivo, potrà essere collegato alla presa REM, per escludere il funzionamento del pedale incorporato. La noise gate può essere anche utilizzata come formatore di curve inviluppo, con il quale attivare in diversi modi i tempi di attack, hold e decay. Tramite la presa EXT KEY, potrà essere collegato un segnale esterno a bassa frequenza che attiverà il formatore di curva inviluppo, con la possibilità di utilizzare come prima il potenziometro della soglia. La presa EXT KEY potrà anche essere cortocircuitata da una spina jack miniatura, permettendo di attivare il dispositivo tramite la presa REM,

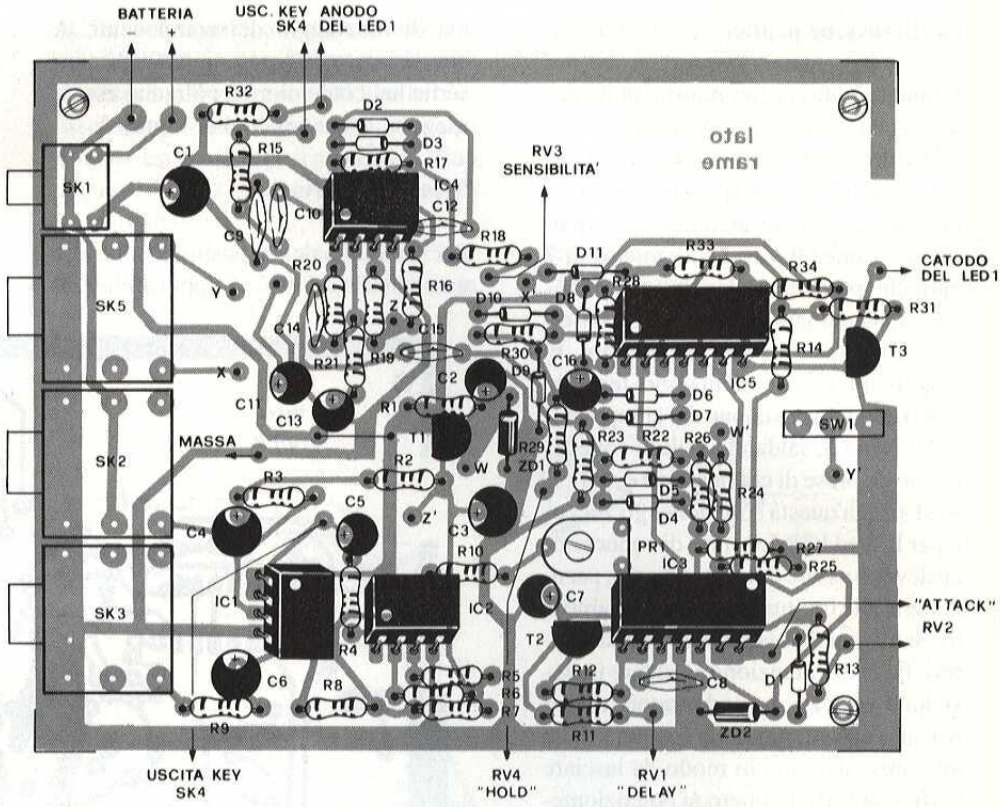


Figura 5.Disposizione dei componenti sulla basetta. Nel montaggio, non dimenticate i tre ponticelli!

con un contatto che si apre e si chiude, oppure con un livello logico. La chiusura del contatto collegato alla presa REM (oppure l'applicazione di un livello logico di 0 V) esclude la noise gate (il segnale d'ingresso non perviene all'uscita), mentre l'apertura del contatto oppure l'applicazione di un livello di +5-15 V attiva il soppressore (il segnale d'ingresso perviene all'uscita).

Il Kit e il circuito stampato di questa realizzazione sono distribuiti dalla I.B.F. Casella Postale 154 - 37053 Cerea (VR) tel. 0442/30833

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

R1	resistore da 6,8 kΩ	R32	resistore da 3,9 kΩ	IC1	TL072
R2	resistore da 470 kΩ	RV1-2-4	potenziometri da 2,2 MΩ log.	IC2	LM3080
R3-7		RV3	potenziometro da 470 kΩ log.	IC3	LM324
30-33	resistori da 10 kΩ	PR1	trimmer coricato da 10 kΩ	IC4	TL062
R4	resistore da 39 kΩ	C1-3	condensatori elettrolitici	IC5	4093
R5-6-9	resistori da 510 Ω		da 100 µF 16 Vl	T1/3	transistori BC338
R8-11		C2-5-6		D1/11	diodi 1N4148
29-34	resistori da 100 kΩ	11-13	condensatori elettrolitici	ZD1-2	zener 4,3 V/400 mW
R10	resistore da 910 Ω		da 10 µF 16 Vl	LED 1	LED rosso, diametro 3 mm
R12	resistore da 1 kΩ	C4	condensatore elettrolitico	SK1	presa jack per c.s. 3,5 mm con interruttore
R13-14	resistori da 22 kΩ		da 1 µF 16 Vl	SK2	presa jack stereo per c.s. 6,3 mm con interruttore
R15	resistore da 12 kΩ	C7-16	condensatori al tantalio	SK3	presa jack mono per c.s. 6,3 mm
R16-19	resistori da 1 MΩ		da 1 µF 35 Vl	SK4	presa jack da pannello 3,5 mm con interruttore
R17-24		C8	condensatore MKT da 47 nF	SK5	presa jack mono per c.s. 6,3 mm con interruttore
27	resistori da 220 kΩ 1%	C9	condensatore al polistirolo	SW1	interruttore unipolare
R18	resistore da 3,3 kΩ 1%		da 680 pF	1	circuito stampato
R20	resistore da 330 kΩ	C10-12	condensatori MKT da 100 nF	1	contenitore
R21	resistore da 18 kΩ	C14	condensatore al polistirolo da 15 pF	4	manopole
R22-23		C15	condensatore MKT da 220 nF	1	clip per batteria
				2	zoccoli DIL a 14 piedini
				3	zoccoli DIL ad 8 piedini
				1	circuito stampato

CAMPIONATORE DI SUONO PER AMIGA

Una delle più interessanti e multiformi possibilità di utilizzo dei sistemi computerizzati è la raccolta e l'elaborazione di dati provenienti da misure analogiche. Tra questi si annoverano i filtri digitali, gli oscilloscopi a memoria, nonchè il rilevamento di suoni di ogni specie (sistema denominato "campionamento audio"). Le maggiori esigenze di precisione delle misure, in molti processi fisici, non possono essere soddisfatte senza l'utilizzo di un computer per la raccolta dei dati. Ma anche la moderna elettronica di intrattenimento approfitta di questa tecnica. I lettori di CD, già molto diffusi, devono il loro elevato livello di qualità alla tecnica digitale.
Tutte queste possibilità applicative hanno alla base il medesimo principio: la conversione di tensioni elettriche (che formano il "materiale grezzo") in dati digitali, mediante algoritmi matematici. Nessun computer è però in grado di elaborare segnali analogici. Per questo motivo, il segnale analogico (una tensione variabile in continuità) viene applicato all'ingresso di un cosiddetto "convertitore analogico/digitale", dalla cui uscita viene prelevato il segnale digitale adatto ad essere elaborato nel computer, in forma di una combinazione di numeri.
Il "campionatore di suoni", descritto in questo articolo, permette di trasformare in segnali digitali e di elaborare la voce o persino interi pezzi musicali. I suoni verranno poi riprodotti tramite l'altoparlante monitor, oppure un impianto stereo. Naturalmente, da questo campionatore di suoni non ci si può attendere una qualità Hi-Fi, ma può servire benissimo, ad esempio, per completare con la musica la presentazione di un programma.
Per i principianti che provano interesse per questi argomenti, ma ancora non sanno cosa sia un campionatore di suoni, oppure cosa significhi il concetto di "digitalizzazione", vediamo ora di chiarire tali concetti. E' presto detto cosa sia un campionatore di suoni: è un dispositivo capace di convertire i segnali provenienti da un normale registratore a cassette, da una radio o da un analogo apparecchio e ricavati tramite la presa di cuffia od un microfono (vedi Figura 1), in segnali comprensibili da parte del computer. Poichè il computer non capisce altro che numeri, il segnale deve essere convertito, appunto, in numeri. Questo compito viene realizzato dal cosiddetto "convertitore analogico/digitale". In linea di principio, un campionatore di suoni non è altro che un convertitore analogico/digitale. Si definisce analogico, per esempio, il segnale emesso da un registratore a cassette, mentre si definisce digitale il segnale che può essere capito dal computer, cioè quello formato da numeri. In conclusione, digitalizzare significa trasformare un segnale in qualcosa che possa essere capito da un computer.

Principio di funzionamento

Per trasformare un segnale analogico (per esempio una tensione gradualmente variabile) in un segnale digitale, il primo deve essere campionato ad intervalli regolari, in modo da associare il valore di tensione nell'istante del campionamento ad un valore numerico. Questo processo si chiama "quantizzazione". L'intervallo di tempo tra due punti di misura (conversioni) è detto "frequenza di campionamento". Quanto maggiore è questa frequenza, tanto minori saranno gli intervalli, sempre costanti, e pertanto sarà migliore la qualità di riproduzione da parte del computer. La Figura 2 dovrebbe chiarire tutti questi concetti. La parte tratteggiata indica l'imprecisione, che diminuisce in proporzione alla frequenza di campionamento. La rilevazione di un segnale analogico e la sua trasformazione in un valore digitale ri-

chiedono un certo tempo. Se, durante questo tempo, il segnale analogico d'ingresso varia, si verificherà un errore nella conversione. In questa situazione, è d'aiuto un cosiddetto "circuito di campionamento e tenuta", all'ingresso del convertitore A/D. Il circuito di campionamento e tenuta permette di memorizzare la tensione d'ingresso (campione) per tutta la durata della conversione, in modo da permettere al segnale d'ingresso di variare, senza che questa variazione abbia effetto sulla conversione analogico/digitale. Questa funzione di "campionamento e tenuta" non è prevista in questo progetto, perchè un simile convertitore sarebbe troppo costoso ed inltre un semplice convertitore ad 8 bit è perfettamente sufficiente. Un ulteriore importante fattore per la qualità di una digitalizzazione è la "risoluzione", con

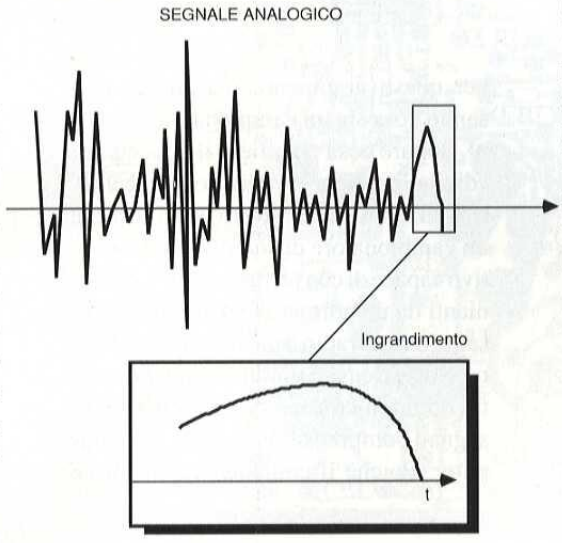


Figura 1. Aspetto di un segnale analogico.

la quale il segnale analogico può essere suddiviso in elementi (quantizzato). Nel nostro convertitore ad 8 bit. il segnale d'ingresso può essere suddiviso in 2^8 =

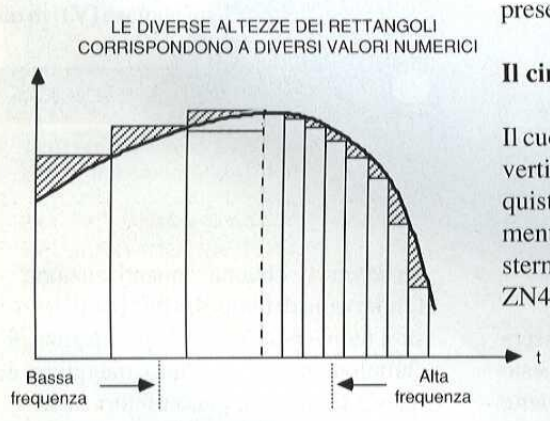


Figura 2. Quantizzazione e campionamento.

253 elementi di quantizzazione.
Esempio: un segnale con ampiezza di 1 V pp può essere suddiviso, con un convertitore da 8 bit, in 256 gradini di tensione, ottenendo così la risoluzione di 1/256 = 3,91 mV. Poichè quasi tutti i computer non sono in grado, dal punto di vista hardware, di portare a termine il processo di digitalizzazione, non è sufficiente caricare semplicemente l'adatto software, ma ci si deve servire anche di un'apposita interfaccia con il mondo esterno, che possa svolgere questo lavoro. Una tale interfaccia, cioè un "campionatore di suoni" è proprio quello che si propone di essere il dispositivo qui presentato.

Il circuito elettrico

Il cuore di questo campionatore è il convertitore A/D ZN427, che può essere acquistato ovunque, ad un prezzo relativamente basso e non richiede circuiti esterni eccessivamente complessi. Lo ZN427 è un convertitore A/D da 8 bit ben noto, potente e veloce. La massima tensione d'ingresso è 5 V. Eccovi ora la descrizione delle funzioni dei piedini come da Figura 3:
Piedino 1: Busy. Durante il processo di conversione viene posto a livello basso, in modo che il computer possa riconoscere i dati come non validi.
Piedino 2: Output Enable. Quando è a livello basso, le uscite dei dati rimangono nello stato di alta impedenza.
Piedino 3: Ingresso di Clock. Regola il processo interno di conversione, perchè è necessario un impulso di clock in corrispondenza ad ogni valore 9 (8+1).
Piedino 4: WR. La conversione viene iniziata quando il computer manda a livello basso questo ingresso.
Piedino 5: R. Ext. Qui è applicata la tensione di alimentazione negativa.
Piedino 6: U in. Ingresso per i segnali analogici.
Piedino 7: REF in. Determina, come ingresso di tensione di riferimento, il campo di conversione.
Piedino 8: Ref out. Uscita della tensione di riferimento; viene collegato con REF in.
Piedino 9: GND. Ingresso di massa.
Piedino 10: Vcc. Ingresso per l'alimentazione di +5 V, prelevata dalla porta per joystick.
Piedini 11-18: uscite. Da questi vengono inviati al computer i segnali digitali.
Gli altri componenti del circuito elettrico di Figura 4, mettono a disposizione lo stadio oscillatore e il circuito per la produzione della tensione di alimentazione negativa. Poichè il circuito è relativamente semplice, non serve una descrizione approfondita.

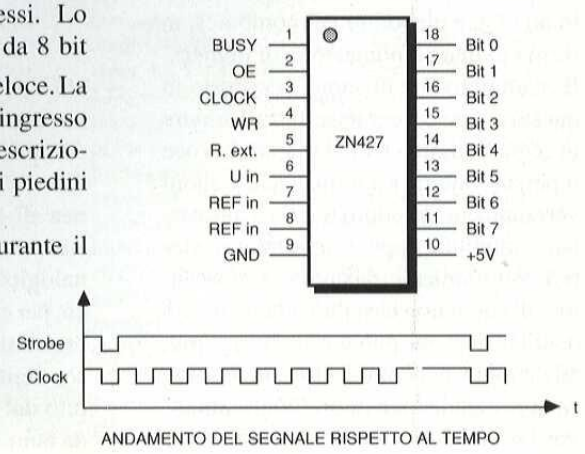


Figura 3. Zoccolatura del convertitore A/D ZN427

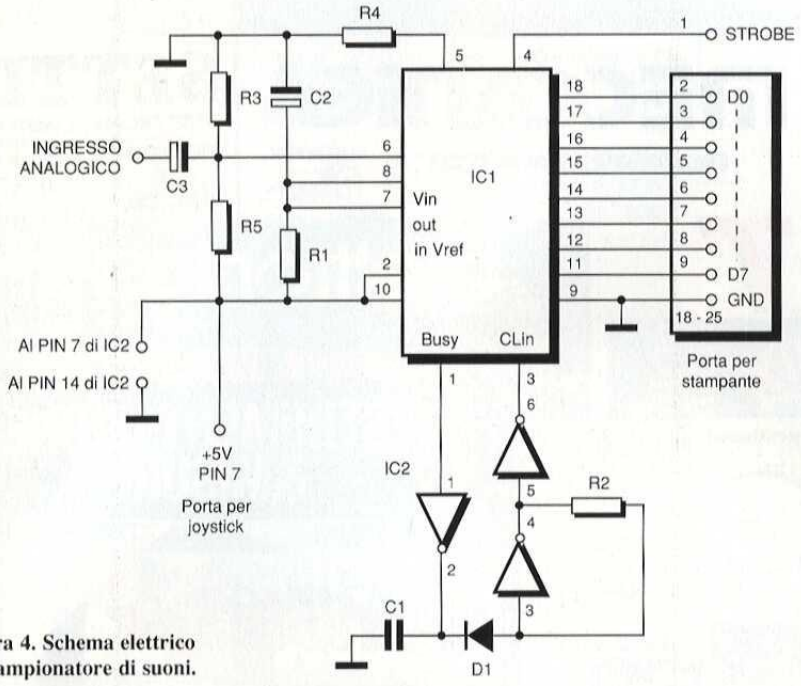


Figura 4. Schema elettrico del campionatore di suoni.

Realizzazione pratica

L'intero circuito del convertitore A/D viene montato sul circuito stampato di Figura 5, inciso su una sola faccia e in scala unitaria. Chi voglia risparmiarsi il

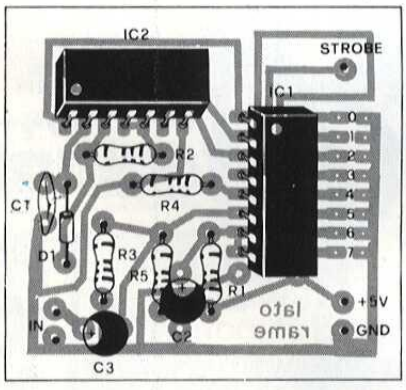


Figura 5. Piste di rame del circuito stampato in scala naturale.

lavoro di riportatere le tracce su rame mediante trasferibili, potrà utilizzare il master che forniamo nel foglio di acetato e ricavarsi la basetta per fotoincisione. Sicuramente la soluzione a circuito stampato è migliore, perchè è più facile montare e collegare i componenti. La disposizione delle parti sulla basetta è riportata in Figura 6.

Durante la saldatura ddei vari componenti, non dovrebbero sorgere particolari problemi: basta prevedere zoccoli per i due circuiti integrati. Quando la basetta è completamente montata, si collegano le uscite dei dati, la linea di strobe e quella di massa, tramite una piattina multipolare, ai corrispondenti piedini di una spina Sub-D a 25 poli, che poi verrà collegata alla porta per stampante dell'Amiga. Poichè da questa porta non è possibile prelevare una tensione di alimentazione, questa verrà ricavata dal piedino 7 della porta per joystick.

Qui si manifesta comunque il problema del collegamento, perchè le spine di serie non si adattano a questa porta. Abbiamo quindi asportato il rivestimento esterno in lamiera di una spina di serie, incollando poi tra loro le parti in plastica. Al piedino 7 sono disponibili +5 V. Per scaricare la forza di trazione, viene utilizzato uno spezzone di piattina multipolare, i cui terminali verranno saldati, senza alcuna funzione, ai piedini della spina. Per finire, saldare la spina per gli ingressi analogici. Dato che ce ne sono di diversi tipi e dimensioni, adeguarsi a quelle montate sugli apparecchi che forniranno il segnale audio (registratore a cassette, impianto stereo, eccetera). La spina deve essere comunque adatta ad una delle uscite.

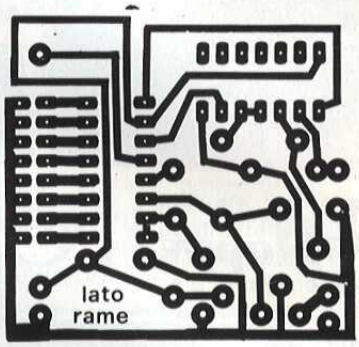


Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta.

Il software

Il campionatore di suoni funziona con il normale software di campionamento: provate con "Perfect Sound".

Il Kit e il circuito stampato di questa realizzazione sono distribuiti dalla I.B.F. Casella Postale 154 - 37053 Cerea (VR) tel. 0442/30833

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	resistore da 390 Ω
R2	resistore da 22 kΩ
R3	resistore 33 kΩ
R4	resistore da 82 kΩ
R5	resistore da 100 kΩ
C1	condensatore da 100 pF
C2-3	condensatori da 10 μF 16 Vl
IC1	ZN427
IC2	14584
D1	diodo 1N4148
1	connettore DB25
1	connettore DIN (audio)
1	presa joystick
1	zoccolo a 14 pin
1	zoccolo a 18 pin

GRUPPO EDITORIALE JACKSON NUMERO UNO NELLA BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATION
INFORMATICA OGGI
SETTIMANALE 60
Anche le reti locali nel mirino di Olivetti
Wyse Technology obiettivo Italia
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
MECCANICA OGGI
SETTIMANALE 1
SETTIMA
ELETTRONICA · AUTOMAZIONE
La fabbrica elettronica a
INFORMATICA
BIT
ANNO 11 N. 97 Settembre 1988
SPECIALE UNIX
VETRINA Tutto su AppleFest
Compaq a 25 MHz
12X, il 12 con Totus
elettronica OGGI
Speciale: SOFTW DI SIM
STRUMENTAZIONE & MISURE OGGI
PC World Floppy + PC MAGAZINE
La soft rivista per gli utenti di Personal Computer IBM, Olivetti e compatibili
SideKik Plus
Microsoft SYSTEMS JOURNAL
Screen Designer
Lotus: Sistema Esperto finanziario
Block per Paradox
Summa, gestionale per tutti
PC WORLD MAGAZINE
La rivista per gli utenti di Personal Computer IBM, Olivetti e compatibili
Amiga Transactor
Articles
Columns
Trasmissione Dati e Telecomunicazioni
SUPER COMMODORE 64 e 128
CON DISCO
ROOT RACE
OIL DEFENSE
SKETCH PAD PLUS
ML CLONER
BASICALLY MUSIC
COMPUTER GRAFICA & APPLICAZIONI
AMIGA MAGAZINE
CONTIENE:
CONTIENE DUE FLOPPY DISK CON PROGRAMMI
PC GAMES
IN QUESTO NUMERO:
CONCENTRATION • FREESTYLIN
TIC TAC TOE • ULTIME NOVITA'
CALCIO INDOOR
N. 29 Settembre '88
Anno 4
Compu Scuola
La rivista di informatica nella didattica per la scuola italiana
NUMERO SPECIALE
dedicato agli Atti di SCUOLA 2000
olivetti PRODEST
USER
LA PRIMA E UNICA RIVISTA INDIPENDENTE PER GLI UTENTI PC 128-PC 128 S-PC 1
PC 1
Penno, penno, come se non c'è nessuno
Xtree
PC 128 S
Sistema musicale
Le risposte di Elisa
PC 128
Sistemi di numerazione
Quadrato cinese
IL L.M. DEL PC 128
N.39 SETTEMBRE '88
Realizzazioni pratiche
Tachimetro per bicicletta
Audiometro
Controller per impianti di riscaldamento
Voltmetro digitale per MSX
Accordatore d'antenna

ABBONAMENTO JACKSON = SERVIZIO COMPLETO

Da quest'anno l'abbonamento alle riviste Jackson offre una serie innegabile di vantaggi e servizi: anzitutto lo sconto eccezionale del 40% sul prezzo di copertina, pressochè doppio rispetto al passato, che Jackson ha voluto proporre ai lettori

per celebrare il decimo anno di attività. Inoltre, abbonarsi a Jackson garantisce l'accesso a una rete multinazionale di informazioni, grazie al recente accordo azionario con la VNU Business Press Group, maggiore editore tecnico internazionale del settore. Ma c'è di più: **la Jackson Gold Card,** per l'identificazione immediata del codice abbonamento, sarà recapitata gratuitamente agli abbonati e permetterà al titolare di usufruire di molteplici servizi gratuiti quali: sconto del 20% fino al 28/2/1989 e del 10% dopo tale data, sul prezzo di copertina di libri e software Jackson, per acquisti effettuati direttamente dall'editore, oltre a una serie di sconti per acquisti vari presso librerie, computershop e altri esercizi convenzionati in tutta Italia.

In più, il titolare di **Jackson Gold Card** potrà ottenere sconti sui corsi di formazione della Jackson S.A.T.A., la scuola Jackson di Alte Tecnologie Applicate, oltre all'abbonamento gratuito a 6 numeri di uno (a scelta) dei tre settimanali Jackson: "E.O. News Settimanale di Elettronica", "Informatica Oggi Settimanale" o il nuovissimo "Meccanica Oggi", annunciato per l'inizio del 1989.

Infine, l'abbonato ha diritto all'invio personalizzato e riservato dei cataloghi libri e della nuova rivista **"Jackson Preview Magazine"**, con l'annuncio di tutte le novità editoriali Jackson.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

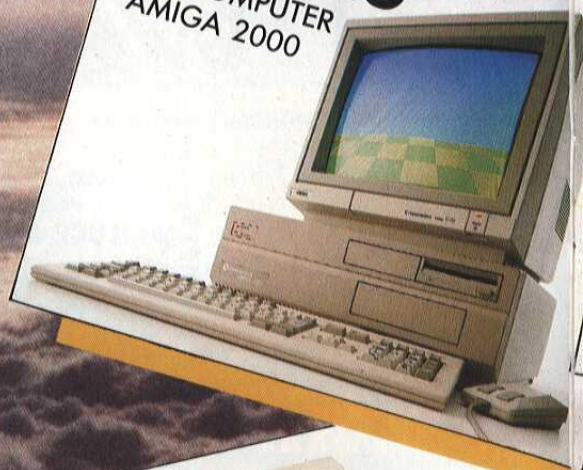
PRIMO NELLA BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATION

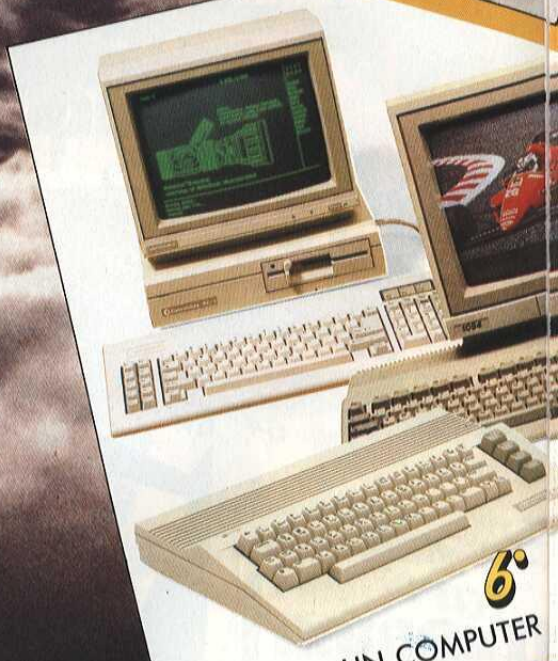
1° PREMIO

HONG KONG • BANGKOK • SINGAPORE

2° PREMIO

UN COMPUTER AMIGA 2000





6°

UN COMPUTER

UN FANTASTICO VIAGGIO
IN ESTREMO ORIENTE
IN COLLABORAZIONE CON:

CENTRO TURISMO

swissair

Sheraton

I LEADER PER UN VIAGGIO DI SUCCESSO

dal 7° al 10° PREMIO

4 PACCHETTI SOFTWARE
"Commodore Software by CTO"

ABBONAMENTO JACKSON = FORTUNA STREPITOSA

AUT. D.M. 4/72621 DEL 14/11/88

Abbonarsi alle riviste Jackson significa leggere il meglio, risparmiando il 40%, in informatica, elettronica e nuove tecnologie, ma soprattutto partecipare al grande concorso Jackson riservato agli abbonati, con la possibilità di vincere premi favolosi.

3° PREMIO
UN PERSONAL COMPUTER PC 20 III SERIE

4° PREMIO
UN PERSONAL COMPUTER PC 1

5° PREMIO
UN COMPUTER AMIGA 500

PREMIO
"NUOVO C64"

REGOLAMENTO DEL CONCORSO

1 – Il Gruppo Editoriale Jackson S.p.A. promuove un concorso a premi in occasione della Campagna Abbonamenti 1988/1989.

2 – Per partecipare è sufficiente sottoscrivere, entro il 31.3.1989, un abbonamento a una delle 30 riviste Jackson.

3 – Sono previsti 10 favolosi premi da sorteggiare fra tutti gli abbonati.

4 – Primo premio: un viaggio per due persone in Estremo Oriente, che prevede: passaggi aerei Swissair, pernottamenti in Hong Kong, Bangkok e Singapore, presso gli hotel: Royal Orchid Sheraton e Sheraton Towers della catena Sheraton Hotel, nonché escursioni in luogo nelle tre suddette località.
Gli altri nove premi consistono rispettivamente (in ordine di esposizione) in:
1 computer Amiga 2000 completo di unità centrale con 1 MB di memoria, dischetto da 3" 1/2, tastiera, mouse, sistema operativo e monitor a colori 1084.
1 personal computer PC 20 III SERIE completo di unità centrale con 640 KB di memoria, dischetto da 5" 1/4, hard disk da 20 MB, mouse 1352, sistema operativo MS-DOS 3.20 monitor monocromatico e tastiera.
1 personal computer PC1 completo di unità centrale con memoria 512 KB, dischetto da 5" 1/4, tastiera, monitor monocromatico, sistema operativo MS-DOS 3.20 e GW-Basic.
1 computer Amiga 500 con 512 KB Ram e 256 KB Rom di memoria, sistema operativo e monitor a colori 1084.
1 computer "nuovo C64" completo di manuali e sistema operativo.
Dal settimo al decimo premio incluso, n. 4 pacchetti "Commodore Software by CTO".

5 – Gli abbonati a più di una rivista avranno diritto, per l'estrazione, all'inserimento del proprio nominativo tante volte quante sono le testate sottoscritte.

6 – L'estrazione dei 10 premi in palio avverrà presso la sede del Gruppo Editoriale Jackson entro il 30.5.1989.

7 – L'elenco dei vincitori, ad estrazione avvenuta, pubblicato su almeno 10 delle riviste Jackson. La vincita inoltre sarà pubblicata con lettera raccomandata a ciascuno dei sorteggiati.

8 – I premi verranno messi a disposizione degli aventi diritto entro 30 giorni dalla data dell'estrazione, ad esclusione del primo premio, il quale dovrà essere effettuato, compatibilmente con la disponibilità dei posti, in un periodo da definirsi, entro il 31.12.1989.

9 – Le spese di vitto relative ai viaggio, nonchè l'eventuale controllo di manutenzione extra garanzia per i personal computer Commodore, saranno a carico dei rispettivi vincitori.

10 – I dipendenti, i familiari, i collaboratori del Gruppo Editoriale Jackson sono esclusi dal concorso.

Sempre quest'anno, il concorso abbonamenti Jackson prevede un primo premio veramente eccezionale: la possibilità di esplorare il misterioso Estremo Oriente, in un viaggio che unisce il fascino di una tradizione millenaria ad uno sviluppo tecnologico senza precedenti.

Il viaggio, di oltre dieci giorni per due persone, è studiato nei minimi dettagli, per offrire il miglior comfort e le migliori ospitalità ed è garantito da tre leader di primissimo livello: Acentro Turismo di Milano, Swissair e Sheraton Hotels.

Non solo. Ad altri nove abbonati fortunati, il Gruppo Editoriale Jackson, in collaborazione con Commodore Computer e CTO, riserva altri premi eccezionali, dalla più completa gamma di computer di successo: un favoloso personal computer Amiga 2000, un Commodore PC20 III serie, un Commodore PC1, un Amiga 500 e un nuovo C64, in palio dal secondo al sesto estratto. Quattro pacchetti "Commodore Software by CTO" saranno inoltre sorteggiati dal settimo al decimo premio.

Partecipare al concorso è semplice: basta abbonarsi a una o più tra le riviste Jackson (chi si abbona a più riviste ha, naturalmente, più possibilità di vincita), utilizzando la speciale Cartolina/Questionario, già predisposta e affrancata, da compilare in ogni sua parte e restituire all'editore.
Affrettatevi! Abbonatevi per vincere!

Commodore
LEADER IN PERSONAL COMPUTER

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PRIMO NELLA BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATION

ABBONAMENTO JACKSON = RISPARMIO ECCEZIONALE

Abbonarsi è semplice: basta compilare in ogni sua voce la speciale Cartolina/Questionario già predisposta e affrancata e rispedirla all'editore.

Per il versamento dell'importo dell'abbonamento, utilizzate, preferibilmente l'apposito modulo di C.C.P. già predisposto e allegato alla rivista.

SCONTO 40%

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

SPECIALE: PER CHI ACQUISTA LE RIVISTE JACKSON IN EDICOLA

Da quest'anno il Gruppo Editoriale Jackson ha predisposto uno **Speciale Servizio di Qualificazione Lettori e Abbonati,** che prevede l'assegnazione di una serie di dati relativi agli interessi specifici di ognuno, per poter offrire un servizio adeguato alle reali esperienze di aggiornamento del lettore.

Tutti i lettori interessati allo **Speciale Servizio Qualificazione Lettori,** e quindi anche i non abbonati, devono restituire, compilata nella parte **Qualificazione lettori,** la **Cartolina Questionario** già predisposta e affrancata.

Per chi la spedirà, il Gruppo Editoriale Jackson garantisce fin d'ora **GRATUITAMENTE:**

- Jackson Silver Card, che offre tutti i vantaggi della Gold Card, esclusi gli sconti sui libri riservati agli abbonati.

- Invio gratuito del **Catalogo Generale Libri Jackson.**
- Invio gratuito della **Jackson Preview Magazine.**
- **Abbonamento gratuito a sei numeri,** a scelta tra le seguenti riviste settimanali: E.O. News Settimanale - Informatica Oggi Settimanale - Meccanica Oggi (pubblicato da febbraio '89)

Area	Testate	Numeri Anno	Tariffa abbonam.	Tariffa intera
Elettronica e automazione	EO News Settimanale	40 + 6 omaggio	£. 59.500	£. 100.000
	Elettronica Oggi	20	£. 60.500	£. 100.000
	Automazione Oggi	20	£. 60.000	£. 100.000
	Meccanica Oggi	40 + 6 omaggio	£.59.000	£. 100.000
	Strumentazione e Misure Oggi	11	£ 39.000	£. 66.000
Informatica e Personal Computer	Informatica Oggi Settimanale	40 + 6 omaggio	£. 61.000	£. 100.000
	Informatica Oggi mese	11	£. 33.500	£. 55.000
	BIT (quindicinale da Gennaio)	20	£. 48.000	£. 80.000
	PC Magazine	11	£. 32.500	£. 55.000
	PC Floppy	11	£. 79.500	£. 132.000
	Computergrafica e applicazioni	11	£. 39.500	£. 66.000
	Trasmissione dati e Telec.	11	£. 34.000	£. 55.000
	Compuscuola	10	£. 24.500	£. 40.000
Tecnologie e mercati	WATT (quindicinale da Gennaio)	20	£. 36.500	£. 60.000
	LAB. NEWS	10	£. 30.000	£. 50.000
	Industria Oggi	11	£. 34.500	£. 55.000
	Media Production	11	£. 46.500	£. 77.000
	Strumenti musicali	11	£. 32.000	£. 55.000
Hobby e Home Computer	Fare Elettronica	12	£. 36.000	£. 60.000
	Amiga Magazine disk	11	£. 92.500	£. 154.000
	Amiga Transactor	6	£. 25.500	£. 42.000
	Commodore Professional 64/128 disk	11	£. 85.000	£. 143.000
	Commodore Professional 64/128 cass.	11	£. 59.500	£. 99.000
	Supercommodore 64/128 disk	11	£. 79.000	£. 132.000
	Supercommodore 64/128 cassetta	11	£. 49.500	£. 82.500
	Olivetti Prodest User	6	£. 18.000	£. 30.000
	PC Software	11	£. 66.000	£. 110.000
	PC Games 5 1/4"	11	£. 93.000	£. 154.000
	PC Games 3 ½	11	£. 99.500	£. 165.000
	3 ½ Software	11	£. 99.000	£. 165.000

Lo sconto del 40% è stato calcolato, in certi casi, arrotondando le cifre in modo da differenziare le tariffe di ciascuna rivista per esigenze di gestione.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

PRIMO NELLA BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATION

Elettronica facile è una serie di realizzazioni dedeicata a tutti coloro i quali vogliano addentrarsi nel mondo dell'elettronica pratica.
I circuiti proposti si basano perlopiù su di un unico circuito integrato, sono quindi assai semplici e di sicuro funzionamento. Per rendere più facile il montaggio, vengono forniti anche i relativi circuiti stampati stagnati, preforati e pronti ad essere cablati.

GONG ELETTRONICO

di F. Pipitone

Il Din/Don elettronico si basa sul circuito integrato SAB 0600, creato per generare un armonioso suono rassomigliante al gong, senza che ci sia bisogno di molti componenti esterni. Il circuito integrato è prodotto dalla Siemens, e si sono adottati tutti gli accorgimenti per limitare al minimo la corrente assorbita e il numero di componenti esterni. L'assorbimento tipico a riposo è di circa 1 μA, e perciò il circuito potrà essere alimentato a batteria. La sostituzione della batteria dovrà essere fatta ad intervalli relativamente lunghi. I soli componenti necessari oltre al circuito integrato sono, per la versione base del carillon elettronico, tre condensatori ed un piccolo altoparlante.
E' evidente che il circuito potrà essere inserito in una scatoletta molto piccola.
Questo Din/Don ultimo grido nella tecnologia dei campanelli elettronici, genera un armonioso accordo composto di tre note. Le note vengono "suonate" in sequenza ed ognuna è "sostenuta", in modo da formare una triade che si smorza dolcemente. Il circuito è assai versatile, considerata la sua semplicità ed il basso costo.
Come campanello da porta, non si dovrà fare nessuna modifica all'impianto esistente. L'installazione sarà pertanto molto semplice. Questo generatore di note potrà comunque essere anche usato per altri impieghi, per esempio nei sistemi interfonici, negli orologi, nell'auto dove funzionerà da avvisatore, nei giocattoli, eccetera. Si potranno produrre suoni di tutti i tipi cambiando semplicemente le tonalità.
Il SAB 0600 è alloggiato in un contenitore DIL ad 8 piedini, e lo schema a blocchi del componente appare in Figura 1. Come risulta evidente, la maggior parte dei componen-

ti vitali è integrata nel chip. La nota, molto simile a quella del gong viene prodotta da un oscillatore RC, che funziona ad una frequenza di circa 13,2 kHz, con i componenti dello schema. Il segnale dell'oscillatore viene poi diviso per produrre le tre frequenze necessarie per l'accordo. Le frequenze delle tre note sono all'incirca di 440 Hz, 550 Hz e 660 Hz. Dividendo ancora una di queste frequenze, si ottiene un segnale di controllo che dà il tempo alla "melodia". Questo segnale di controllo determina la durata di ciascuna nota e l'eventuale smorzamento della triade risultante.

Due attenuatori con pilotaggio digitale (indicati nello schema a blocchi come "convertitori D/A) controllano l'ampiezza dei segnali di nota, assicurando che essi vengono emessi in successione e si mescolino a vicenda prima che cominci lo smorzamento. Uno stadio in controfase eroga circa 160 mW per il pilotaggio di un altoparlante da 8 Ω. Il volume prodotto è sufficiente per la maggior parte delle applicazioni.

La tensione che esce dall'integrato forma un segnale ad onda quasi quadra e simmetrica. Il condensatore collegato al piedino 8 dell'integrato sopprime le armoniche del segnale d'uscita, e perciò il suono sarà molto più piacevole di quanto possa essere un semplice segnale ad onda quadra. Il volume potrà essere ancora aumentato ed il timbro potrà essere migliorato installando l'altoparlante in un'adatta tromba od in una cassa.

La sequenza di note viene avviata premendo un pulsante che collega il piedino 1 dell'integrato alla tensione positiva di alimentazione. Per far partire il dispositivo è sufficiente una tensione di 1,5 V. Dopo un ritardo di circa due millisecondi, sufficiente ad eliminare gli effetti del rimbalzo dei contatti, l'impulso di trigger viene applicato al circuito stabilizzatore di tensione, che accende il carillon.

Lo stabilizzatore di tensione viene interrotto automaticamente dopo il completamento della sequenza di note.

Se però si continua a tener premuto il pulsante, la sequenza di note verrà ripetuta fino al rilascio del pulsante stesso.

Un piccolo consiglio prima di installare il sistema: se tra il pulsante ed il circuito ci sono dei fili di collegamento troppo lunghi, ci potranno essere dei azionamenti spuri. Questi ultimi si potranno evitare collegando una resistenza in serie

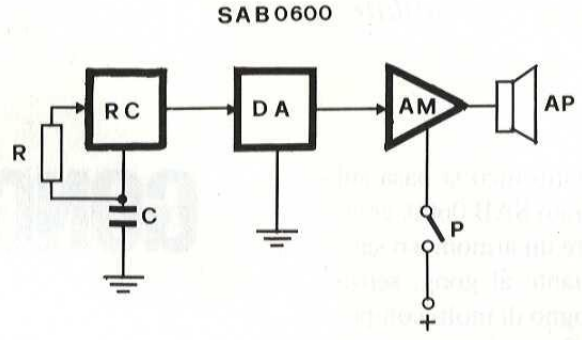


Figura 1 : Schema a blocchi del gong elettronico. I tre blocchi principali trovano posto entro un unico chip.

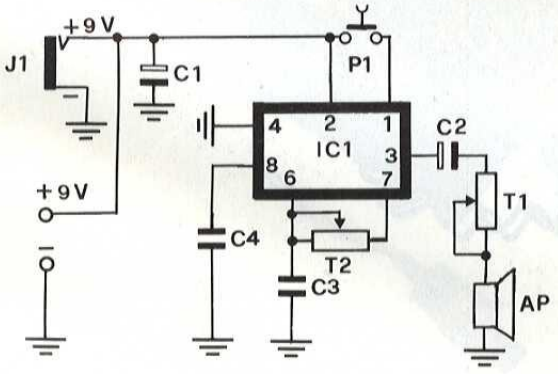


Figura 2 : Circuito elettrico dell'avvisatore. Premendo il pulsante si dà il via alla successione delle note.

al piedino 1 ed anche un condensatore tra questo e +Ub, in modo da disaccoppiare la linea di controllo.

Circuito elettrico

Lo schema elettrico del "generatore di gong" è riportato nella Figura 2, e come si vede, è difficile immaginare qualcosa di più semplice. Il "P1" dà inizio al ciclo di tre note, che si autoestinguono se il contatto non è tenuto chiuso.
C2 serve per l'accoppiamento all'altoparlantino "Ap", ed il "T 1" serve da...controllo di volume. Non è detto che il dispositivo debba comunque servire come richiamo da porta, ma ha una vera e propria infinità d'impieghi: ad esempio, se "P1" è sostituito da un contatto strisciante, il complessino ben si adatta per avvertire un commerciante che lavori nel retrobottega che un cliente è entrato nel negozio, oppure persone malate impossibilitate al movimento possono utilizzare il carillon per chiamare un'infermiera in caso di bisogno; l'apparecchio è anche un interessantissimo campanello da bicicletta, ma allo tempo stesso un ultramoderno "sonaglino" da lattante incorporabile anche in uno dei soliti pupazzi... In sostanza, se per certe applicazioni il massimo volume è necessario, per altre è eccessivo; di qui l'impiego del trimmer T1.
C2 è un normale bipass per la circuiteria di controllo interna, mentre C3, con T2 varia la frequenza di ripetizione delle note. Mutando il tempo, si ha anche una leggera variazione nel timbro e questo fenomeno è utile per differenziare tra di loro diversi richiami impiegati nella casa o nell'ufficio.

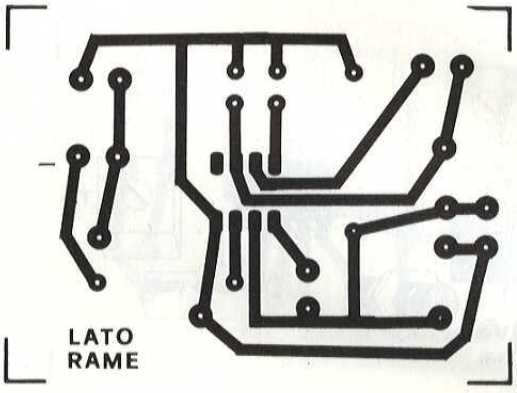


Figura 3 : Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

Montaggio pratico

Nelle Figure 2 e 3, si vede il circuito stampato del nostro prototipo e la disposizione pratica dei componenti.
Il jack "J1" del tipo "stereo", vale a dire munito di tre contatti, serve come uscita generale ed ingresso dell'alimentazione.
Ciò perchè le due pile da 4,5 V "rettangolari" (poste in serie) che servono per l'alimentazione, sono poste nell'involucro dell'altoparlante, che si scorge nelle fotografie.
Circa il montaggio vi è ben poco da dire: per primi si possono montare C3, C4, quindi i due trimmer, il circuito integrato (con zoccolo o senza, come si preferisce) e C1, C2, il jack. Il pulsante può trovare posto sulla basetta nel caso che il carillon faccia parte di giocattoli o di sistemi di avviso "per interni", mentre nell'utilizzo "basilare", cioè quello da richiamo "da porta", logicamente sarà collocato dove è utile e connesso al pannellino con due fili intrecciati.

Due parole sull'alimentazione. Poichè l'assorbimento è limitato,

ed in più il funzionamento è intermittente, una coppia di pile alcaline da 4,5 V dà una notevolissima autonomia al sistema.
Se però il "gong" serve per la porta, l'uso delle pile non è il più razionale che si possa immaginare, ed allora si può assemblare a parte un mini-alimentatore costituito da un trasformatorino erogante 9 V (basta un elemento da 3 W) al secondario, un rettificatore a ponte ed un elettrolitico di filtro da 1000 µF o simili. Volendo proprio strafare, all'uscita del filtro si può connettere una resistenza da 22 Ω in serie con uno Zener da 9,1 V - 1 W, e riprendere l'alimentazione ai capi dello Zener, bipassato da un condensatore a film plastico da qualunque valore compreso tra 22000 pF e 470000 pF e da 15 volt lavoro.

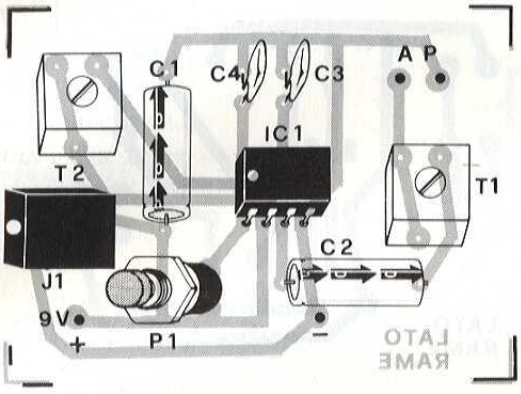
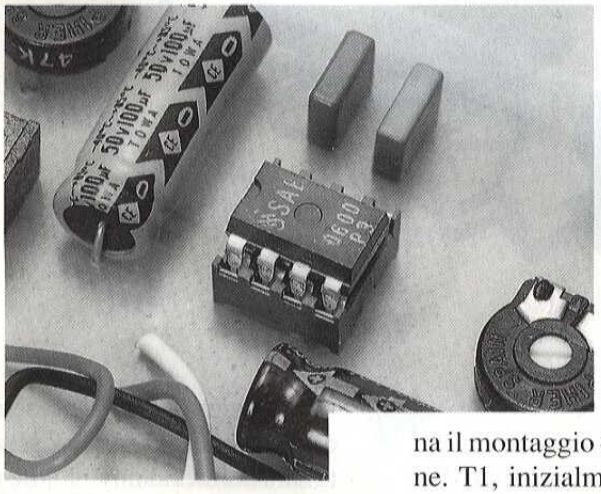


Figura 4 : Disposizione dei componenti sulla basetta. La tensione di alimentazione può essere applicata al circuito sia mediante il connettore J1 che per mezzo di due ancoraggi per circuito stampato.

Comunque, lo ripetiamo, lo Zener può essere ritenuto una specie di "lusso"...
L'apparecchio funziona non appena il montaggio è condotto a termine. T1, inizialmente sarà regolato in modo da ottenere un segnale acustico debole, per far le prove in pace, senza disturbare nessuno.
In queste condizioni, si ruoterà lentamente T2, sino ad ottenere il terzetto di accordi che piace di più, con P1 chiuso.
Come abbiamo detto, vi è una gamma molto ampia di regolazioni possibili, in genere danno tutte luogo ad un risultato armonioso, salvo forse proprio agli estremi dell'esecuzione del trimmer, ove si può aver un trillo un pochino troppo rapido o una trascinata successione di accordi in certa misura un pò ronzanti.



ELENCO DEI COMPONENTI

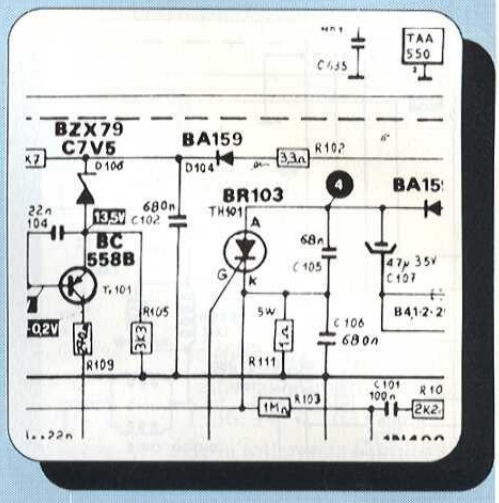
C1-2	: cond. elettr. da 100 µF/12 Vl
C3	: cond. in poliestere da 4,7 nF
C4	: cond. in poliestere da 100 nF
T1	: trimmer da 100 Ω
T2	: trimmer da 47 kΩ
AP	: altoparlante 8 Ω - 0,5 W
IC1	: circuito integrato SAB 0600 - Siemens
P1	: pulsante normalmente aperto
J1	: presa jack a c.s.
Batt.	: batteria da 9 V
1	: circuito stampato
1	: zoccolo per circuito integrato a 8 piedini DIL

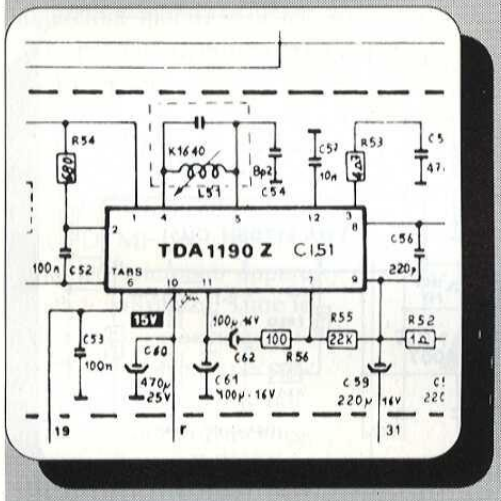
MODELLO : CENTURY 20 RC

SINTOMO : Apparecchio completamente spento

PROBABILE CAUSA : Mancanza della tensione di alimentazione generale

RIMEDIO : Sostituire il tiristore TH101 modello BR103





MODELLO : CENTURY 20 RC

SINTOMO : Mancanza totale dell'audio

PROBABILE CAUSA : Guasto sulla catena audio

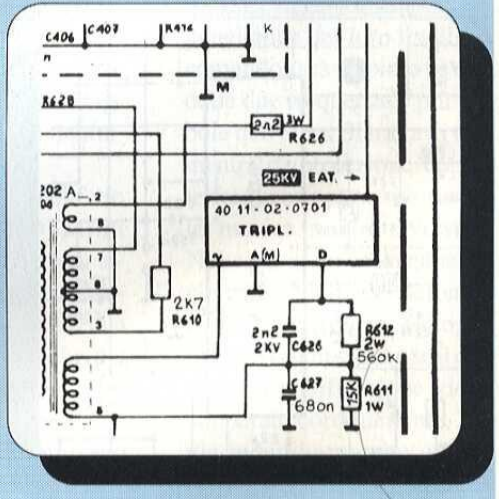
RIMEDIO : Sostituire il circuito integrato amplificatore di potenza C151 modello TDA1190 Z

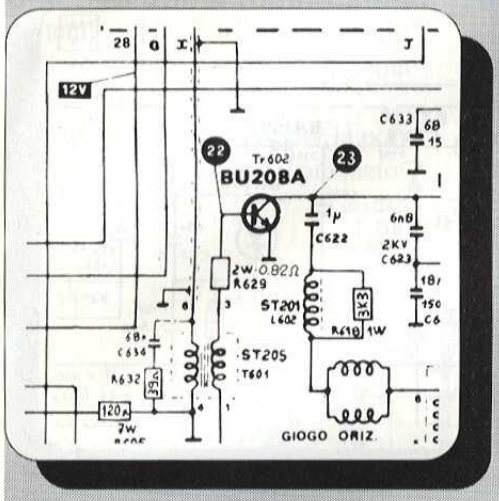
MODELLO : CENTURY 20 RC

SINTOMO : Mancanza del video, lo schermo resta spento

PROBABILE CAUSA : Assenza di polarizzazione del CRT

RIMEDIO : Sostituire il triplicatore EAT modello 40-11-02-0701





MODELLO : CENTURY 20 RC

SINTOMO : Linea verticale attraverso lo schermo buio

PROBABILE CAUSA : Mancanza del sincronismo orizzontale

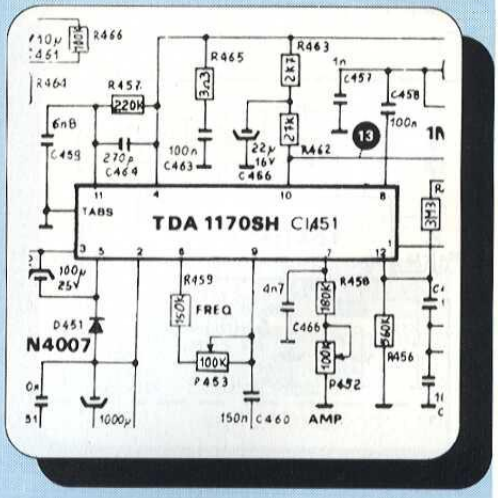
RIMEDIO : Sostituire il transistore TR602 modello BU208A

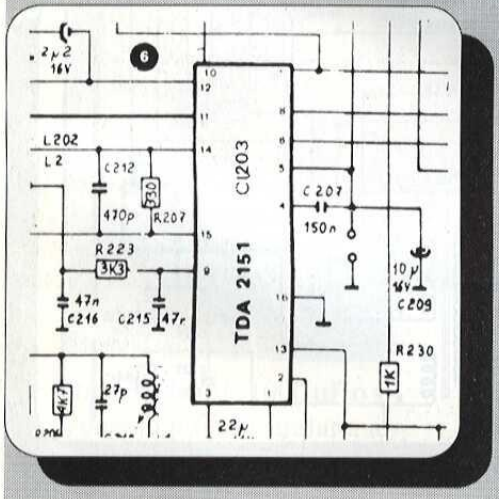
MODELLO : CENTURY 20 RC

SINTOMO : Schermo buio e linea orizzontale

PROBABILE CAUSA : Mancanza della scansione verticale

RIMEDIO : Sostituire il circuito integrato CI 451 modello TDA 1170SH 17022





MODELLO : CENTURY 20 RC

SINTOMO : Manca completamente il colore

PROBABILE CAUSA : Circuito di decodifica del colore fuori uso

RIMEDIO : Sostituire il circuito integrato CI 1203

TELEFONO PER AUTO

di F. Pipitone (4ª Parte)

In questa quarta parte del progetto telefono per auto, prenderemo in esame "L'unità mobile", che consiste in una speciale cornetta telefonica che contiene tutte le parti per trasformare un comune radio/telefono mobile in un telefono per auto. Tutto questo senza apportare nessuna modifica al radio telefono.

Già diverse volte abbiamo descritto delle realizzazioni che utilizzano il codice telefonico DTMF per trasmettere numeri telefonici oppure comandi a distanza. Tutte le volte che la cosa è stata possibile abbiamo operato per collegamento elettrico del codificatore sul mezzo di trasmissione, con la possibilità di adoperare un collegamento acustico.

Questo metodo è l'unico utilizzabile in certi casi: quando non è possibile collegare dei fili su un "punto" di fonia.

L'adattamento di un altoparlante ad una tastiera DTMF non è così semplice come sembra, per cui descriveremo qui una realizzazione completa che dovrebbe trarre d'impaccio un buon numero di lettori, e dare ad altri la voglia di passare all'azione.

Tutti i commutatori telefonici moderni (autocommutatori o centrali elettroniche, private o pubbliche) accettano indifferentemente la chiamata fatta in modo decimale (per impulsi) e in codice a frequenze vocali detto DTMF (coppie di frequenza).

Il secondo procedimento è più rapido e più affidabile ed apre le porte ad ogni tipo di nuovi servizi.

Parimenti una tastiera DTMF permette di trasmettere dei comandi codificati a qualunque sistema a risposta automatica con risponditore interrogabile a distanza, deviatore di chiamata, ricevitore di telecomando, centrale d'allarme, computer, eccetera.

Ogni volta che non è possibile effettuare un collegamento elettrico diretto, l'unica soluzione possibile è fornita dal collegamento acustico col microtrasmettitore.

Abbiamo già suggerito di collegare un piccolo altoparlante piezoelettrico o un amplificatore di potenza alla tastiera DTMF, ma l'operazione richiede una certa accuratezza perché si possano raggiungere determinati risultati.

La difficoltà risiede nel fatto che i decodificatori DTMF di cui sono dotate le centrali telefoniche o i ricevitori di telecomando sono molto precisi in fatto di caratteristiche dei segnali ricevuti.

I nostri lettori sanno bene che un codice DTMF è composto di due toni simultanei, il primo appartiene al gruppo basso (697, 770, 852 o 941 Hz) e l'altro al gruppo alto (1209, 1336, 1477, 1633 Hz).

Se la tolleranza è molto stretta sul valore di queste frequenze, lo sarà anche sull'eguaglianza dei loro livelli: il comando sarà respinto se una delle due frequenze è più debole dell'altra. Si tratta di una misura di protezione contro le frequenze parassite (parole, musica, rumori diversi).

Nel caso di un collegamento elettrico alla linea telefonica o al trasmettitore radio, il problema non si pone se il circuito di codificazione viene adoperato correttamente. Per via induttiva tramite un trasformatore di accoppiamento. D'altro canto, in collega-

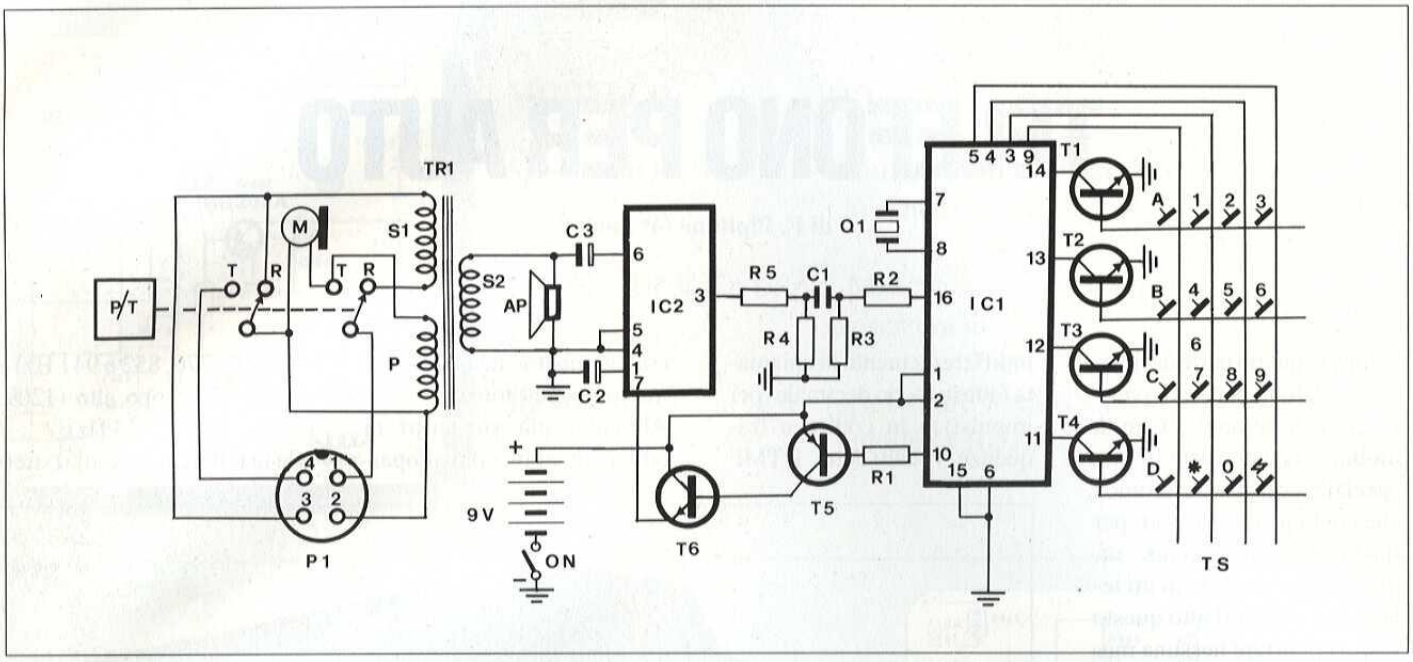
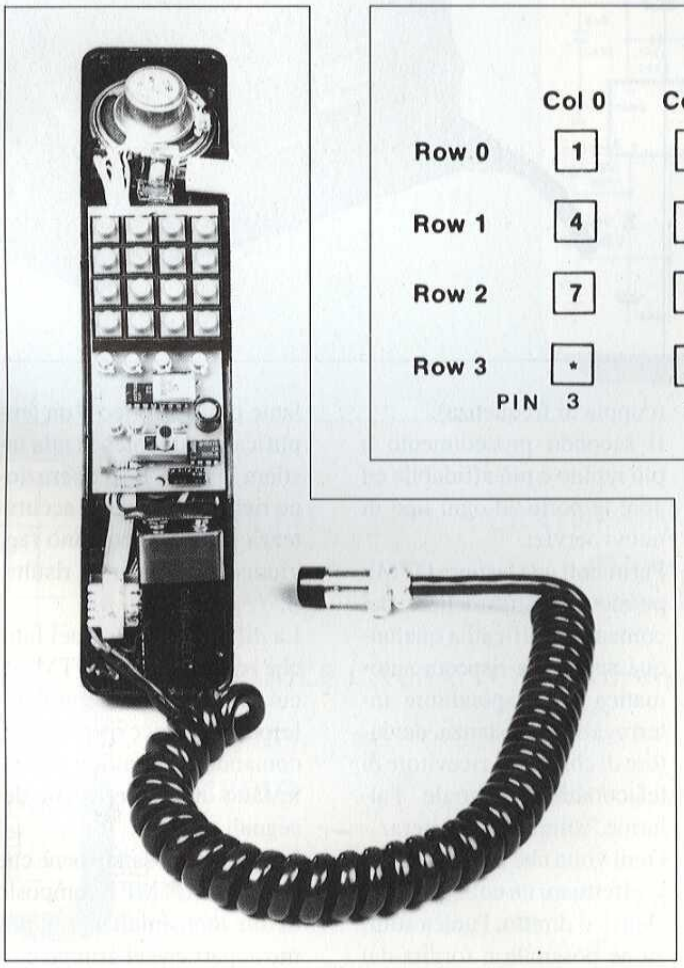


Figura 1. Schema elettrico della cornetta DTMF.



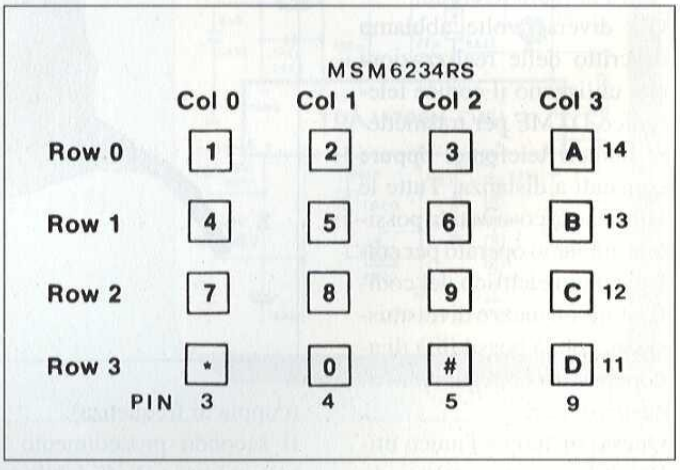


Figura 2. Tastiera e relativi riferimenti.

mento acustico bisogna fare i conti con le caratteristiche di banda passante dell'amplificatore di potenza, dell'altoparlante del Codificatore, del microfono della cornetta e del circuito acustico che li riunisce (contenitore, spazio libero fra i due, ecc...).
Nello stesso tempo, se un livello insufficiente impedisce la trasmissione, una potenza eccessiva rischia di saturare il microfono o l'altoparlante, deformando sufficientemente i segnali perché non siano riconosciuti da altre.
Il compromesso ideale non è facile da trovare; abbiamo però condotto le ricerche necessarie per potervi proporre una realizzazione affidabile e valida per un gran numero di applicazioni.

Il montaggio pratico

Lo schema della Figura 1 utilizza un circuito integrato codificatore DTMF della OKI del tipo MSM 6234RS, che noi adoperiamo regolarmente da oltre un anno.
I rivenditori hanno avuto tutto il tempo necessario per procurarsi questo compo-

Avere

Avere la Jackson Card è semplice. La Jackson iniziative editoriali, infatti, ha creato una Gold Card per tutti gli abbonati e una Silver Card per tutti coloro che acquistano libri o riviste Jackson. E avere la Jackson Card significa tanti vantaggi tutti esclusivi: sconto sui corsi di formazione organizzati dalla Scuola di Alte Tecnologie Applicate Jackson S.A.T.A., gratis sei numeri di una delle riviste settimanali Jackson "Meccanica Oggi", "Informatica Oggi", "EO News settimanale di elettronica", gratis l'invio, personale e riservato, dei cataloghi libri Jackson e del mensile Jackson Preview Magazine. Tutto questo non è poco, ma da oggi non è tutto.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

tanto con tanto poco.

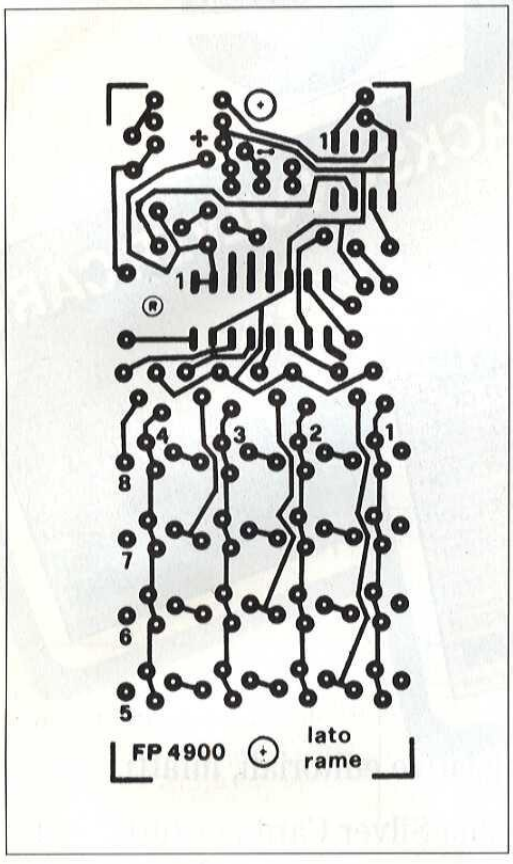


Figura 3. Lato rame in scala unitaria.

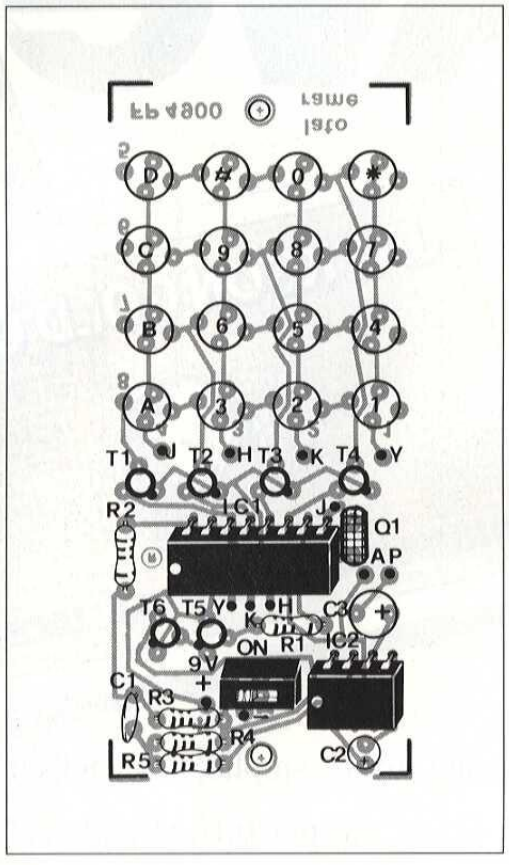


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta.

nente che è lo "Standard" dei generatori DTMF, soprattutto usato negli apparecchi telefonici DTMF. Il quarzo da 3,58 MHz è indispensabile; è anch'esso molto corrente ed economico.

La tastiera a 16 tasti è del tipo "matrice" costruita a tasti indipendenti.

In ogni caso la Figura 2 indica le corrispondenze fra cifra e piedinatura.

Quattro transistor realizzano l'adattamento di questo tipo corrente di tastiera all'integrato.

L'amplificatore di potenza è un LM380, componente che utilizza un minimo di elementi esterni, ha un consumo minimo di corrente e rispetta fedelmente la forma dei segnali ad esso applicati.

Le reti R/2 - R/3 - C1 - R4 - R5 fissa le caratteristiche di guadagno e di banda passante dell'insieme e quindi le possibilità del montaggio di un altoparlante 8 Ω, 100 mW.

Eventualmente è possibile usare un altoparlante extra piatto ma generalmente bisogna aumentare un pò R/3 per compensare il rendimento acustico più basso.

L'alimentazione di questa realizzazione è a 9 V (preferibilmente si usi una pila alcalina). Per prolungare la durata della pila.

Abbiamo incorporato un circuito di accensione dell'amplificatore di potenza che scatta non appena viene spinto un tasto qualsiasi. Due transistor sono sufficienti dato che il MSM6234RS ha una piedinatura tale che esso vada a massa alla minima sollecitazione della tastiera.

Il consumo dell'apparecchio in servizio è di soli 500 micro ampère, e l'autonomia della pila è quindi sufficientemente ragionevole.

Realizzazione

Il circuito stampato della Figura 3, cablato secondo le indicazioni della Figura 4, sta perfettamente all'interno di una cornetta telefonica, resta persino lo spazio per una pila di alimentazione a 9 Volt.

I punti J. H. K e Y vanno collegati con i corrispondenti punti. L'altoparlante sarà del tipo extra-piatto, e la tastierina a basso profilo.

All'interno della cornetta telefonica trovano posto anche il microfono, il trasformatore di accoppiamento al radio telefono, e il tasto/commutatore RX/TX. L'uscita del circuito fa capo al filo schermato elicoidale a 4 poli che va collegato per mezzo di una spina a 4 poli direttamente sulla presa del microfono del radio telefono mobile.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	: resistore da 3,9 kΩ
R2	: resistore da 820 Ω
R3	: resistore da 22 Ω
R4	: resistore da 33 kΩ
R5	: resistore da 680 kΩ
C1	: cond. da 100 nF
C2	: cond. elettr. da 4,7 µF 16 Vl
C3	: cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
T1-2-3	
4-6	: 2N2222
T5	: 2N2905
IC1	: MSM6234RS
IC2	: LM380N-8 PIN
Q1	: quarzo da 3,579545 MHz
AP	: altoparlante da 8 Ω 100 mW
M	: microfono dinamico in miniatura
ON	: interruttore doppio a slitta
P/T	: doppio deviatore a pulsante
TR1	: trasformatore di accoppiamento P = 1 kΩ, S1 = 45 Ω, S2 = 8 Ω
TS	: 16 tasti singoli a doppio contatto
P1	: presa per radiotelefono a quattro poli
1	: circuito stampato

Potere

Avere Jackson Card significa poter acquistare nei migliori negozi di tutta Italia e spendere veramente meno. Infatti ogni titolare Jackson Card può acquistare tutti gli articoli messi in vendita nei negozi convenzionati Jackson godendo di sconti speciali.

COECO ELETTRODOMESTICI
GALTRUCCO
MISCO
JOLLY HOTELS
GBC
AMERICAN CONTOURELLA I CLUB DEI SEMPRE IN FORMA
SALMOIRAGHI VIGANO
SAI
SINGER
Commodore

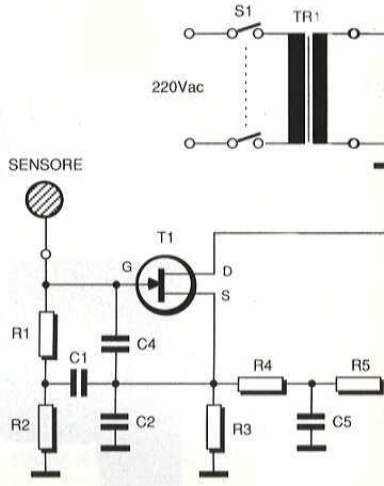
Essere titolari Jackson Card perciò significa poter acquistare le cose più belle, finalmente a prezzi vantaggiosissimi.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

tanto con tanto poco.

ALLARME DI PROSSIMITÁ

di P. Loddo



Un allarme di prossimità ha mille applicazioni, dall'apertura automatica di una porta all'avvicinarsi di qualcuno, alla segnalazione della presenza di ospiti indesiderati all'interno di un locale incustodito.

I rivelatori di presenza non sono certo una novità, ve ne sono in commercio moltissimi, quasi tutti basati sui raggi infrarossi. Gli impieghi di queste apparecchiature sono molteplici, soprattutto per ottenere l'apertura automatica delle porte, quando una persona entra nel loro raggio di azione.
Il circuito che stiamo per descrivere è un rilevatore di movimenti per variazione del campo elettrostatico.

Il principio

Qualsiasi oggetto contenente una certa carica elettrica produce una perturbazione nel campo elettrico dell'area in cui viene introdotto: si tratta di un fenomeno di breve durata, poiché le cariche si ridistribuiscono rapidamente e il campo riassume la sua stabilità. Per il rilievo è quindi necessario individuare questa perturbazione e fare in modo che attivi qualche dispositivo.
Tale alterazione, può essere anche causata da persone in quanto portatrici di cariche elettriche statiche, per cui è possibile far funzionare il dispositivo in presenza di essere umani. Il rivelatore richiede una piastra che può essere ricavata da una porzione quadrata o rettangolare metallica o, ancor meglio, da una piastra da circuiti stampati a doppia faccia non incisa.

Il circuito elettrico

Il circuito, di cui lo schema in Figura 1, funziona grazie all'accoppiamento fra la piastra sensibile e lo stadio di entrata dell'apparecchio per mezzo dei condensatori C1, C2 e C4 e dei resistori R1, R2 e R3, che servono da allacciamento al primo stadio amplificatore formato dal FET T1, che fornisce un'elevata impedenza di entrata, anche se con guadagno uno, essendo montato nella configurazione di follower source. Il punto di unione di R1, R2 e C1 si comporta come una bobina alla quale è connessa in parallelo la piastra sensibile, che lavora come un condensatore, formando un circuito LC, con una frequenza di risonan-

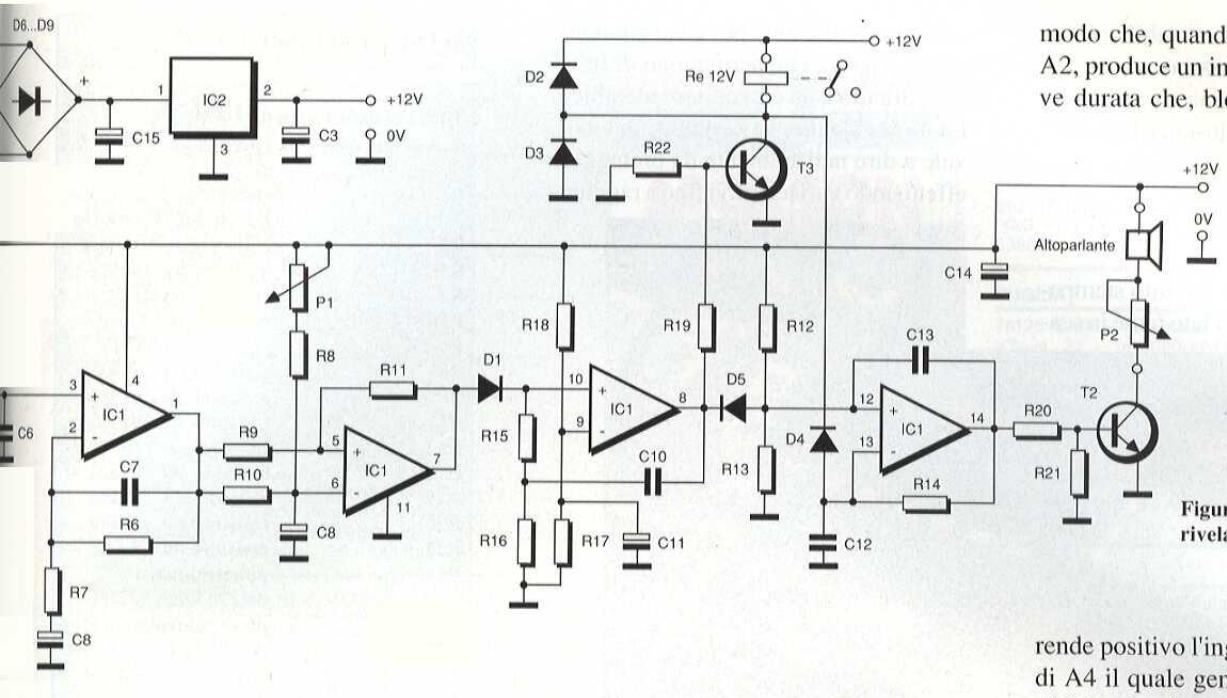


Figura 1. Schema elettrico del rivelatore.

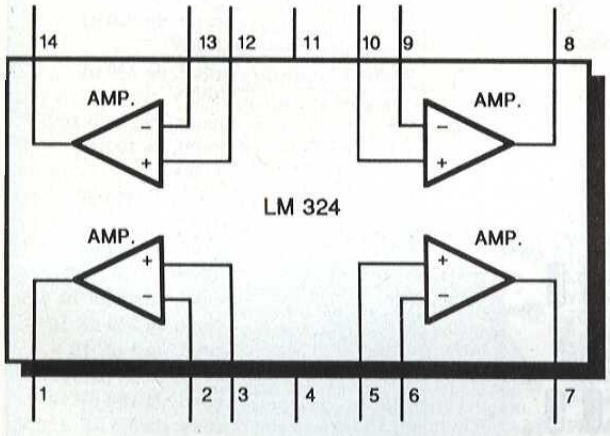
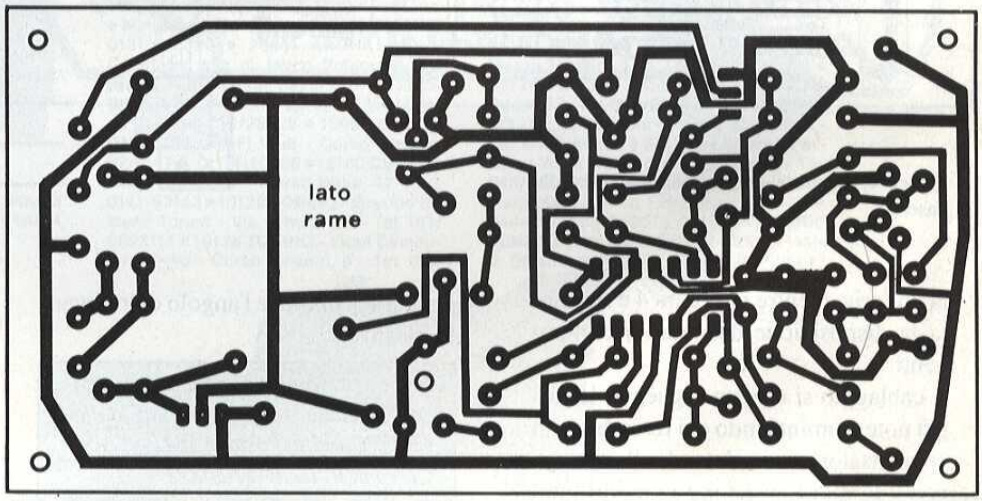


Figura 2. Schema interno del circuito integrato LM 324.

za inferiore ai 50 Hz della rete. Ogni variazione del campo elettrico che si produca in vicinanza della piastra, fa entrare in risonanza il circuito precedente, producendo un'oscillazione che si trasferisce all'amplificatore A1, uno dei quattro contenuti nel circuito integrato IC1. Detto amplificatore funziona da filtro lasciando passare solo le basse frequenze. La sensibilità viene regolata per mezzo del potenziometro P1, collegato con l'ingresso invertente dell'ampli A2 che emette l'impulso di rivelazione solo quando la tensione d'entrata supera un valore prefissato. L'operazionale A3 è un oscillatore monostabile studiato in modo che, quando riceve il segnale di A2, produce un impulso d'uscita di breve durata che, bloccando il diodo D5, rende positivo l'ingresso non invertente di A4 il quale genera un'oscillazione a 400 Hz che, dopo essere stata amplificata da T2, raggiunge l'altoparlante. Il volume sonoro è stabilito dal potenziometro P2. Il segnale presente all'uscita di A3 giunge anche al transistor T3, incaricato di eccitare il relè Re il quale può pilotare, mediante il suo contatto in chiusura, il circuito attuatore.

Il circuito ha un suo alimentatore formato dal trasformatore Tr, i diodi D6, D7, D8 e D9, i condensatori C3 e C15 e il cir-

Figura 3. Circuito stampato dell'allarme visto dal lato rame in scala unitaria.

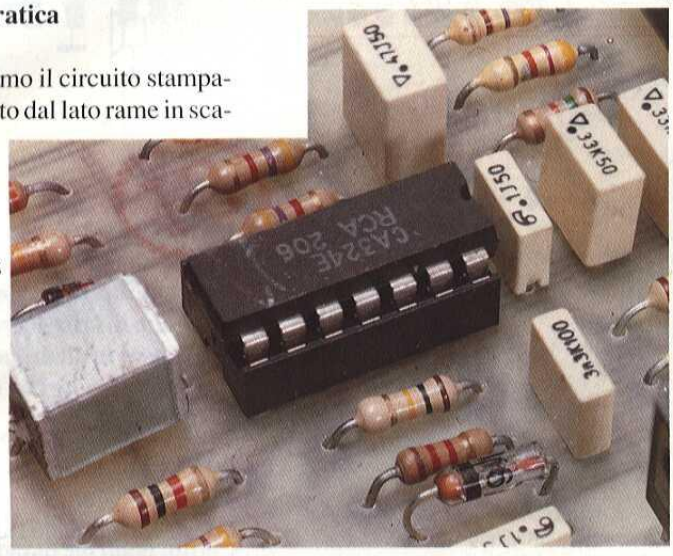


cuito integrato regolatore-stabilizzatore di tensione IC2. E' necessario collegare a terra il terminale di massa nel punto più vicino al luogo di installazione dell'apparecchiatura.

Realizzazione pratica

In Figura 3 troviamo il circuito stampato dell'allarme visto dal lato rame in scala unitaria, mentre in Figura 4 è riportata la disposizione dei relativi componenti.

Il cablaggio si esegue seguendo le fasi già note, cominciando dai resistori e dai condensatori, completando il circuito con i diodi, i transistor e i circuiti integrati. Si monteranno poi gli ancoraggi e i distanziatori, che permettono di fissare il circuito a un contenitore metallico. La messa a punto va eseguita "in loco", vale a dire nell'ambiente da proteggere effettuando vari tentativi fino a raggiungere la sensibilità e l'angolo di intervento ideali.



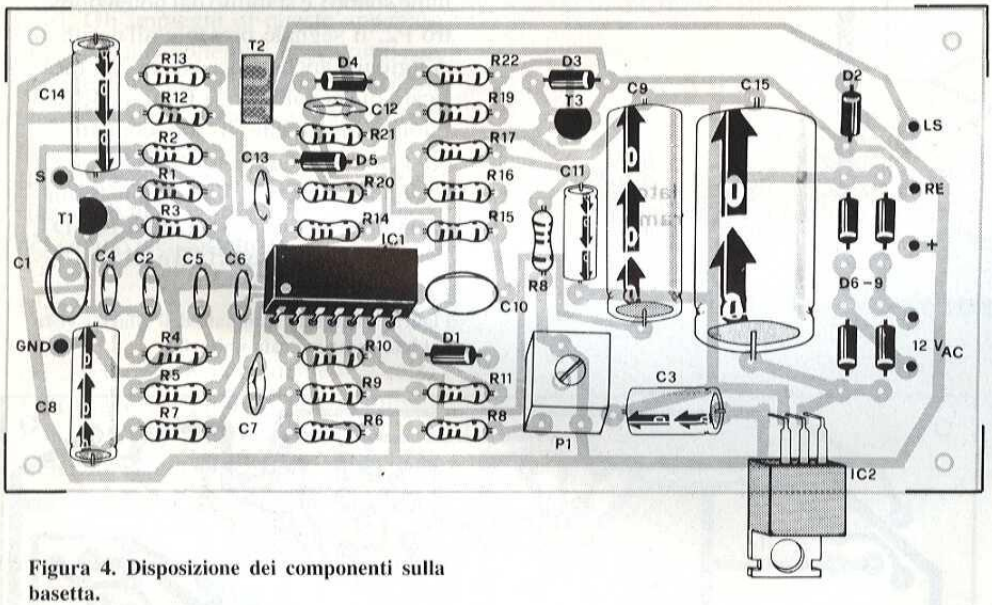


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta.

Il Kit e il circuito stampato di questa realizzazione sono distribuiti dalla I.B.F. Casella Postale 154 - 37053 Cerea (VR) tel. 0442/30833

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

R1	resistore da 10 MΩ 1/2 W
R2	resistore da 1 MΩ
R3-15	resistore da 10 kΩ
R4	resistore da 15 kΩ
R5-6-14	resistori da 47 kΩ
R7-21	resistore da 470 Ω
R8	resistore da 33 kΩ
R9-10	resistori da 4,7 kΩ
R11-16	resistori da 470 kΩ
R12-13	resistori da 100 kΩ
R17-18	resistori da 22 kΩ
R19	resistore da 2,7 kΩ
R20	resistore da 1,2 kΩ
R22	resistore da 1 kΩ
P1	potenziometro da 220 kΩ
P2	potenziometro da 100 Ω
1	circuito stampato
1	pannello
C1	cond. da 560 nF 100 V
C2-7	cond. da 330 nF 100 V
C3	cond. da 10 uF 16 V
C4	cond. da 10 nF 100 V
C5	cond. da 390 nF 100 V
C6	cond. da 100 nF 100 V
C8	cond. da 47 uF 10 V
C9	cond. da 220 uF 16 V
C10	cond. da 1 uF 10 V
C11	cond. da 10 uF 10 V
C12	cond. da 100 nF 10 V
C13	cond. da 3,3 nF 100 V
C14	cond. da 47 uF 25 V
C15	cond. da 1000 uF 25 V
D1-2-3-4	diodi 1N4148 o equivalenti
D5	diodo AA119
D6-7-8-9	diodi 1N4001 o equivalenti
T1	transistor BF256C
T2	transistor BD139
T3	transistor BC547B
IC1	circuito integrato LM 324
IC2	circuito integrato 7812
1	trasformatore di alimentazione 12 V 0,5 A
Re	relè da 12 V
Ls	altoparlante da 8 Ω
1	circuito stampato

SCOPRI I JACKSON CENTER

Rivenditori specializzati nella vendita di manuali e testi di elettronica, informatica e comunicazioni.

JACKSON center

BASILICATA

75100 **MATERA** - Planning - Piazza degli Olmi, 50 - Tel. 0835/263319

CALABRIA

88100 **CATANZARO** - C & G Computers - Via Acri, 26 - Tel. 0961/28076

CAMPANIA

80125 **NAPOLI** - Punto Quattro - Via Giulio Cesare, 21 - Tel. 081/634741 • 80134 **NAPOLI** - Top Electronics - Via S. Anna dei Lombardi, 12 - Tel. 081/5511115 • 84100 **SALERNO** - Computer Market - Corso V. Emanuele, 23 - Tel. 089/232051 • 84100 **SALERNO** - Infobit Shop - Via S. Leonardo, 120 - Tel. 089/335683

EMILIA ROMAGNA

41100 **MODENA** - Viemme Autom. Ufficio - Via Emilia Est, 529 - Tel. 059/374037 • 43100 **PARMA** - Bit Show - Borgo Parente, 14/E - Tel. 0521/25014 • 42100 **REGGIO EMILIA** - Computerline - Via S. Rocco 10/C - Tel. 0522/32679

FRIULI VENEZIA GIULIA

34074 **MONFALCONE** (GO) - Tecnopower - Via S. Giacomo, 30 - Tel. 0481/44260 • 34122 **TRIESTE** - Computer Shop - Via P. Reti, 6 - Tel. 040/61602 • 33100 **UDINE** - Mofert - Viale Europa Unita, 41 - Tel. 0432/294620

LAZIO

03043 **CASSINO** (FR) - Computerline - Via Lombardia, 59 - Tel. 0776/277988 • 04023 **FORMIA** (LT) - A & R Elettronica - Via G. Paone, 1 - Tel. 0771/267876 • 00185 **ROMA** - S.I.S.CO.M. - I sottopassaggio Staz. Termini (ingr. metropolitana) - Tel. 06/4757798 • 00159 **ROMA** - Cartotib - Via Tiburtina, 614/D - Tel. 06/430808 • 00144 **ROMA** - Chopin - Via Chopin, 27 - Tel. 06/5916462 • 00192 **ROMA** - Computerline - Via Marcantonio Colonna, 10/12 - Tel. 06/384907 • 00199 **ROMA** - Computron Shop - Largo Forano, 7/8 - Tel. 06/8391556 • 00181 **ROMA** - R.T.R. - Via Gubbio, 44 - Tel. 06/7824204

LIGURIA

16121 **GENOVA** - ABM Computers - Piazza de Ferrari, 24/R - Tel. 010/296888 • 16154 **SESTRI PONENTE** (GE) - C.E.I.N. - Via Merano, 3/R - Tel. 010//673522 •

LOMBARDIA

24100 **BERGAMO** - Didatron - Via Moroni, 165 - Tel. 035/253092 • 24100 **BERGAMO** - Sandit - Via S. Francesco d'Assisi, 5 - Tel. 035/224130 • 21044 **CAVARIA CON PREMEZZO** (VA) - Curiotre - Via Ronchetti, 71 - Tel. 0331/212585 • 20092 **CINISELLO B.** (MI) - G.B.C. Italiana - Viale Matteotti, 66 - Tel. 02/6181801 • 22100 **COMO** - Mantovani Tronic's - Via Cajo Plinio, 11 - Tel. 031/263173 • 26100 **CREMONA** - Archimede - Via Palestro, 11/B - Tel. 0372/34545 • 22053 **LECCO** (CO) - Executive - Via Bovara, 16 - Tel. 0341/364706 • 21016 **LUINO** (VA) - Hacker Studio - Via Veneto, 4/A - Tel. 0332/531126 • 46100 **MANTOVA** - Computer - Galleria Ferri, 7 Tel. 0376/325616 • 20154 **MILANO** - Computer Line - Via Maroncelli, 12 - Tel. 02/6552921 • 20124 **MILANO** - G.B.C. Italiana - Via Petrella, 6 - Tel. 02/203608 • 20144 **MILANO** - G.B.C. Italiana - Via Cantoni, 7 - Tel. 02/437478 • 20159 **MILANO** - Hex Electronic - Viale E. Jenner, 16 Tel. 02/6890898 • 20155 **MILANO** - Newel - Via Mac Mahon, 75 - Tel. 02/323492 • 20145 **MILANO** - Trend Electronics - Via Mascheroni, 14 - Tel. 02/437385 • 27100 **PAVIA** - Reo Elettronica - Via Briosco, 7 - Tel. 0832/473973 • 21018 **SESTO CALENDE** (VA) - J.A.C. Nuove Tecnologie - Via Matteotti, 38 - Tel. 0331/923134 • 20070 **SORDIO** (MI) - Tutto Software - Via Emilia, 22 - Tel. 02/9810339 • 21100 **VARESE** - Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - Tel. 0332/281450

PIEMONTE

15100 **ALESSANDRIA** - Campari Personal e Minicomputer - Corso Crimea, 63 - Tel. 0131/446826 • 28041 **ARONA** (NO) - Computer snc di Mirco Polacco - Via Monte Zeda, 4 - Tel. 0322/48013 • 13051 **BIELLA** (VC) - C.S.I. Teorema - Via Losana, 9 - Tel. 015/28622 • 10093 **COLLEGNO** (TO) - HI-FI Club - Corso Francia, 92/C - Tel. 011/4110256 • 12100 **CUNEO** - Rossi Computer - Corso Nizza, 42 - Tel. 0171/63143 • 10126 **TORINO** - Gruppo Sistemi Torino - Via Ormea, 83 - Tel. 011/6698114 • 10128 **TORINO** - Input Computer Studio - Corso Einaudi, 8 - Tel. 011/595594 • 15057 **TORTONA** (AL) - Karto 2000 - Via Emilia, 168 Int. - Tel. 0131/862215 • 28044 **VERBANIA INTRA** (NO) - I.G.S. - Corso Cobianchi, 5/7 - Tel. 0323/53660

PUGLIA

70125 **BARI** - Archimede - Viale Unità d'Italia, 32 - Tel. 080/227475 • 70051 **BARLETTA** (BA) - Aerre Computer - Via Indipendenza, 26 - Tel. 0883/301171 • 71100 **FOGGIA** - I.S.I. Informatica Sistemi - Via Matteotti, 83 - Tel. 0881/72823 • 70024 **GRAVINA DI PUGLIA** (BA) - Murgia Informatica - C.so A. Moro 80 - Tel. 080/853586 • 74100 **TARANTO** - Elettrojolly Centro - Via De Cesare, 13 - Tel. 099/25534

SARDEGNA

09100 **CAGLIARI** - Computer Shop - Via Oristano, 12 - Tel. 070/653312 • 09100 **CAGLIARI** - INF. TEL. - Via Pergolesi 28/A - Tel. 070/491443 • 07026 **OLBIA** (SS) - Linea Ufficio - Via Galvani, 34 - Tel. 0789/57075 • 07100 **SASSARI** - Bajardo - Viale Italia, 16 - Tel. 079/233132

TOSCANA

50144 **FIRENZE** Atema - Via B. Marcello 1/A - Tel. 055/352661 • 50122 **FIRENZE** - S.I.T.T. - Borgo S. Croce, 11/R - Tel. 055/245892 • 57123 **LIVORNO** - Eta Beta Computer e Video - Via S. Francesco, 30 - Tel. 0586/886767 • 52025 **MONTEVARCHI** (AR) - Tuttocomputer - Via Don Minzoni, 16 - Tel. 055/901504 • 56100 **PISA** - It Lab - Via Marche, 8/A - Tel. 050/552590

UMBRIA

06100 **PERUGIA** - Studio System - Via R. d'Andreotto, 49 - Tel. 075/757250 • 06049 **SPOLETO** (PG) - C.H.S. Computer's Home Spoleto - Viale Trento e Trieste, 67 - Tel. 0743/48029

VENETO

32100 **BELLUNO** - C.B.L. Computers - Piazza Mazzini, 15 - Tel. 0437/212204 • 35126 **PADOVA** - Computer Point - Via Roma, 63 - Tel. 049/22564 • 31100 **TREVISO** - E.L.B. Telecom - Via Montello, 13/A - Tel. 0422/66600 • 37122 **VERONA** - Personal Ware - Via Volto S. Luca, 6 - Tel. 045/592708 • 36100 **VICENZA** - Francomputer - Corso Fogazzaro, 139 - Tel. 0444/236669-542678 • 31029 **VITTORIO VENETO** (TV) - M.C.E. Elettronica - Viale V. Emanuele II, 56/D - Tel. 0438/555143

j0121

LA SOLUZIONE ALLE TUE ESIGENZE

MICROCOMPUTER M65

di A. Cattaneo (2ª parte)

Proseguiamo in questa seconda parte l'analisi del microcomputer M65, dando alcuni esempi di programmi e l'elenco dei componenti.
Vediamo quindi alcuni esempi pratici che potrete inserire subito nel vostro computer.

Esempio 1:
Rappresentare il carattere "L" sui display 1 e 5
La lettera "L" non può essere rappresentata con il set di caratteri 0-F; è necessario pilotare individualmente i segmenti e questo risultato si ottiene nel modo DISPEX, che viene normalmente attivato dal sistema. Per il carattere "L", devono essere predisposti i bit 0, 1 e 5, che formano 23 in esadecimale. I display 1 e 5 sono comandati dagli indirizzi DISP1 e DISP5 (corrispondenti a &00A3 e &00A7) La costante 23 deve essere quindi memorizzata negli indirizzi &00A3 e &00A7. Il programma termina con un salto di ritorno al sistema operativo: JMP MON65E.

```
Programma:      Codice esadecimale
LDA #&23        A9 23
STA DISP1       85 A3
STA DISP5       85 A7
JMP MON65E      4C 1B F8
```

Impostate il programma (il codice esadecimale) nella memoria di lavoro. Concludete ciascuna impostazione con [E] (ENTER). Predisponete l'indirizzo &0200 mediante [A] (ADDRESS). Avviate il programma con [G] (GO) Sul display dovrebbe ora apparire quanto segue
[L - - - L -]
Potrete tornare al sistema operativo con il tasto [E] (ENTER)

Esempio 2:
Rappresentazione di cifre qualsiasi sui display 1, 2, 3, 4, 5, 6 I caratteri sono nella tabella "TAB", situata nella pagina zero, a partire dall'indirizzo &0000.
La lunghezza del salto, dopo il comando BPL, deve essere impostata mediante [I] (INDEX B).

```
Programma:
        LDX  #&05
SCHL:   LDA  TAB,X
        STA  DISP1.X
        DEX
        DPL  SCHL
        JMP  MON65E
```

```
Codice esadecimale:
0200  A2  05
0202  B5  00
0204  93  A3
0206  CA
0207  10  F9  <— con INDEX B
0209  4C  1B F8
```

I sei caratteri da rappresentare vengono impostati negli indirizzi da &0000 a &0005
Facciamo un esempio: [ICH]

```
TAB:    0000 00     DISP1
        0001 21     DISP2
        0002 63 —>  DISP3
        0003 3D     DISP4
        0004 00     DISP5
        0005 00     DISP6
```

Tornate all'inizio del programma (&0200), utilizzando [A] (ADDRESS), ed avviate il programma con [G] (GO).

Esempio 3:
Rappresentazione del codice impostato da tastiera sui display 5 e 6
Il programma viene dapprima attivato nel modo display system (DISPSY = visualizzazione diretta dei caratteri esadecimali).
La tastiera viene interrogata con KEYIN e quindi il valore contenuto nell'accumulatore viene trasferito all'indirizzo &00A2. Il sistema indica sui display 5 e 6 il contenuto dell'indirizzo &00A2.

```
0200  20 09 F8    JSR DISPSY
0203  20 00 F8    SCHL: JSR KEYIN
          85 A2         STA DAT8
          4C 03 02          JMP SCHL
```

Quando il programma viene avviato da &0200, i display 5 e 6 mostrano il codice relativo al tasto premuto (eccettuato RESET).

Esempio 4:
Incrementazione esadecimale sui display 1 e 2

```
0200    20 09 F8
0203    A9 03
        20 1E F8
        E6 A1
        4C 03 02

        JSR  DISPSY
SCHL:   LDA  #&03
        JSR  T01S   ;ciclo di tempo
        INC  A1     ;incrementazione
                (A1)
        JMP SCHL
```

Esempio 5:
Programmi dipendenti dal tempo.
Molte applicazioni richiedono un determinato programma per iniziare in un particolare istante: per esempio un sistema di controllo del riscaldamento. Questo esempio mostra come può essere risolto un tale problema, con l'aiuto dell'orologio a quarzo incorporato. Supponiamo che l'istante di partenza sia situato negli indirizzi 00, 01 o 02 della pagina zero. Il tempo reale, in ore, minuti e secondi (HRS, MIN, SEC) è situato ne-

LA TUA COLLANA PER CAPIRE, IDEARE, PROGETTARE

LIBRI DI BASE
ELETTRONICA

USO DELL'OSCILLOSCOPIO

Qualunque professionista o semplice appassionato che opera nel campo elettronico, sa che uno degli elementi indispensabili per l'analisi dei circuiti e per la ricerca dei guasti, è l'oscilloscopio. Questo libro ti offre, oltre ad una dettagliata descrizione dello strumento, numerose applicazioni pratiche, semplici da realizzare.

ANTENNE RICEVENTI E TRASMITTENTI

Cos'è un'antenna? come funziona? perchè presenta forme diverse? A queste ed altre domande, il lettore troverà una risposta chiara e precisa con richiami agli aspetti teorico-pratici relativi alle antenne emittenti e riceventi.

Se hai l'esigenza di conoscere per costruire tutto sull'elettronica, il Gruppo Editoriale Jackson ti propone i nuovi: "Libri di Base Elettronica", 20 preziose guide attraverso circuiti, componenti, grafici, fotografie e soprattutto innumerevoli idee per scatenare la tua fantasia con progetti collaudati e di immediata realizzazione.

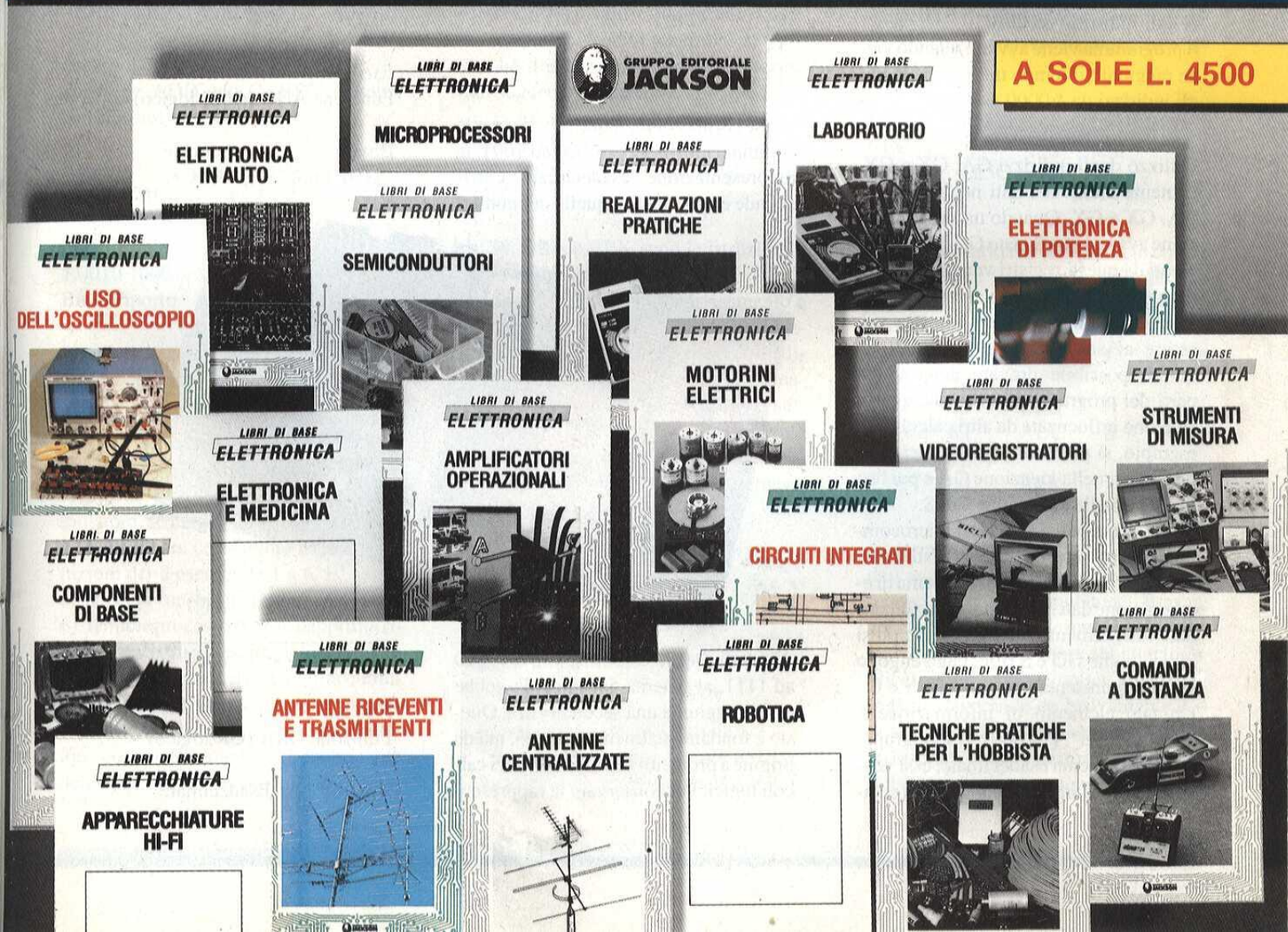
ELETTRONICA DI POTENZA

L'elettronica di potenza permette di effettuare tutte quelle applicazioni che l'elettronica classica non riesce a soddisfare. Nel testo una descrizione dei componenti più utilizzati con l'analisi delle applicazioni più importanti.

CIRCUITI INTEGRATI

Un circuito integrato è un dispositivo in grado di sviluppare le stesse funzioni di un gran numero di circuiti elettronici, aumentando il rendimento e l'affidabilità. Nel testo il suo utilizzo nelle radio, nelle TV, nei computer e nelle apparecchiature industriali.

QUESTO MESE IN EDICOLA



gli indirizzi A9, AA ed AB.

```
0200    A2 02
0202    B5 00
0204    D5 A9
0206    D0 F8
0208    CA
0209    10 F7
020B    ...

LDX  #02
LDA  00, X   Guarda il tempo predisposto
CMP  HRS,X   Confronto con il tempo reale
BNE  &200    Diverso: riparti
DEX
BPL  &202    Ancora giusto?
020B ...
```

Il vero programma di utente comincia ora dall'indirizzo &020B.
Il programma viene avviato quando viene raggiunto il tempo memorizzato negli indirizzi da &0000 a &0002.

Utilizzo degli indirizzi GA, GX e GY. L'utente archivia i dati negli indirizzi GA, GX e GY. Quando un programma viene avviato con il tasto G, i dati provenienti da questi registri vengono trasferiti nell'accumulatore e nei registri X ed Y. In questo modo, un programma può essere avviato con valori definiti. E' quindi possibile provare determinate parti del programma, senza che queste vengano influenzate da altri calcoli. Per esempio, si potranno caricare determinati valori nella locazione GA e poi farli saltare nella subroutine T01S.
Breve corso sul sistema del microcomputer M 65 Introduzione al sistema di conteggio esadecimale. Un sistema di elaborazione dati (computer) può funzionare internamente soltanto con impulsi logici, come GO e STOP, che vengono anche rappresentati come livelli 1 e 0. Un tale elemento di informazione è chiamato "bit". Per poter gestire gruppi di bit nel sistema esadecimale, essi vengono raccolti in gruppi di quattro, sempre denominati mediante cifre o lettere e chiamati "nibble". I gruppi di otto bit (due nibble) sono denominati "byte".
La tabella seguente spiega la relazione tra i sistemi decimale, binario ed esadecimale:

Decimale	Binario	Esadecimale
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

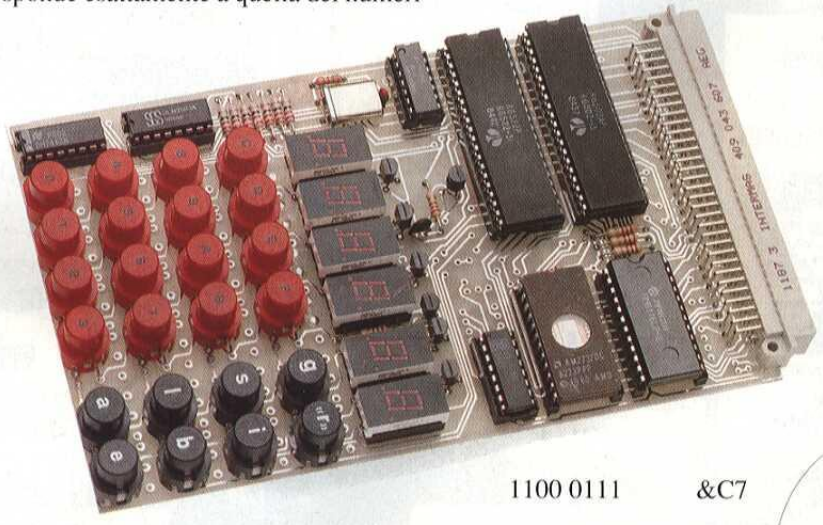
Come risulta chiaro dalla Tabella, per le combinazioni di bit da 0000 ad 1001, la rappresentazione esadecimale corrisponde esattamente a quella dei numeri decimali. Per le combinazioni da 1010 ad 1111, al sistema decimale dovrebbe essere aggiunta una seconda cifra. Questo è fondamentalmente corretto, ma dà origine a problemi nelle tabelle e nei calcoli logici. Per conservare la rappresentazione ad unica cifra, nel sistema esadecimale i valori decimali da 10 a 15 sono indicati dalle lettere A, B, C, D, E ed F. Più avanti forniremo alcuni esempi di utilizzo del sistema di conteggio esadecimale. Per evitare confusioni, i numeri esadecimali sono preceduti dal segno & ("e" commerciale), oppure seguiti dalla lettera H (Hexadecimal).
Negli esempi che seguono, verrà sempre utilizzato il carattere "&", che corrisponde alla rappresentazione consueta nei sistemi 6502 e 6800.

Esempio 1
Funzione AND (AND logico) con 4 bit

Binario	Esadecimale
0101	&5
0110	&6
0100	&4

Esempio 2
Funzione AND (AND logico) con 8 bit

Binario	Esadecimale
1101 1100	&DC
1100 0111	&C7
1100 0100	&C4



Esempio 3
Funzione ORA (OR logico)

Binario	Esadecimale

```
  0111 0000      &70
V 0011 0100    V &34
-----------    -------
  0111 0100      &74
```

Esempio 4
Funzione EOR (OR esclusivo)

```
Binario        Esadecimale
  0101 0000      &70
V 0011 0100    V &34
-----------    -------
  0110 0100      &64
```

Esempio 5
Funzione ADD (addizione)

```
Binario        Esadecimale
  0101 0010      &52
+ 0101 1100    + &5C
-----------    -------
  1010 1110      &64
```

Esempio 6
Funzione ADD con CARRY (somma con riporto)

```
Binario        Esadecimale
  0101 0010      &52
+ 1101 0110    + &D6
-----------    -------
1 0010 1000      &1 28
Bit di riporto
```

Registri CPU

La CPU (unità centrale di elaborazione) 6502 contiene parecchi registri, nei quali possono essere effettuate le operazioni logiche. Uno di essi è chiamato "accumulatore": è lungo 8 bit e quindi permette di effettuare con facilità tutte le operazioni degli esempi da 1 a 6. E' anche disponibile un bit di riporto (Esempio 6). Il microprocessore deve dapprima ricevere un'istruzione che gli faccia sapere quale numero scrivere nell'accumulatore. Tale istruzione, chiamata anche "comando", ordina "Carica l'accumulatore con una costante". Il fabbricante della CPU ha abbreviato questo comando in LDA (LoaD Accumulator). Tutte le istruzioni della CPU 6502 sono abbreviate in questo modo, con una sigla di tre lettere.
Trasformazione in programma dell'esempio 3
Se l'esempio 3 dovesse essere tradotto, allo scopo di derivarne un programma da impostare in un computer, questo programma dovrebbe svolgere le seguenti operazioni:
1. Caricare l'accumulatore con la costante esadecimale 70 (caricamento diretto).
2. Eseguire un'operazione OR con il numero esadecimale 34.
3. Fare una pausa e visualizzare il risultato.
Questo modo di scrivere un programma causerebbe certamente una grossa confusione. Di conseguemza, il costruttore della CPU ha codificato le abbreviazioni (chiamate "codici mnemonici"), cosicchè il programma può essere scritto nel seguente modo:

```
LDA #&70
ORA #&34
BRK
```

LDA, ORA e BRK sono le istruzioni e sono seguite dalle costanti
Il segno "#" indica che il caricamento è diretto e questo è denominato "indirizzamento immediato" Il segno "&" indica che si tratta di un numero esadecimale Con l'aiuto dei codici pubblicati nella precedente puntata, il programma può essere ora impostato nell'M65. La costante deve seguire immediatamente ogni codice di comando.

```
Indiriz. Codice esad.   Com.  Costante
0200     A9             LDA   #&70
0201     70
0202     09             ORA   #&34
0203     34
0204     00             BRK
```

- Impostare questo programma
- Tornare all'indirizzo iniziale &0200
- Avviare il programma con [G] (GO)

Il programma viene ora eseguito negli indirizzi da &0200 a &0204 e si ferma in &0204. Il comando BRK (BREAK = Interrompi) causa la visualizzazione dei registri della CPU (i display 5 e 6 sono l'accumulatore).

```
Display
(Registro X)    (Registro Y)   (Accumulatore)
0 0             0 0            7 4
                               Risultato
                               Esempio 3
```

Esempio 5
Programma di addizione
Per trasformare correttamente l'esempio 5 in un programma, dovrete dapprima accertarvi che il bit di riporto venga cancellato prima di effettuare l'addizione. Il comando CLC (CLear Carry = cancella il riporto) azzera il bit di riporto. Si può ora scrivere il programma per l'esempio 5:

```
LDA    #&52
CLC
ADC    #&5C
BRK
```

e poi impostarlo nel computer, in codice esadecimale, a partire dall'indirizzo &0200:

```
0200   A9    LDA   #&52
0201   52
0202   18    CLC
0203   69    ADC   &5C
0204   5C
0205   00    BRK
```

Al termine del programma, il risultato dell'addizione appare sui display 5 e 6 (contenuto dell'accumulatore). Provate ad effettuare la medesima operazione con diversi valori. Finora abbiamo pubblicato esempi di semplici operazioni logiche, lavorando esclusivamente con "costanti". Ma gli esempi che seguono mostreranno come gestire i dati ricavati da altre parti del computer e non solo

quelli che già si trovano nel programma. Abbiamo già usato, negli esempi da 1 a 5, un tipo di indirizzamento chiamato "indirizzamento immediato". Ne esistono molti altri. Conosciamo anche l'indirizzamento implicito, utilizzato dal comando CLC nell'esempio 5 (CLear Carry = azzera il bit di riporto). Nell'indirizzamento implicito non sono necessari i dati che riguardano gli indirizzi o le costanti: consiste in un unico bit in codice esadecimale.
Comandi come CLC, CLD, TAX, eccetera, sono istruzioni con indirizzamento implicito. L'indirizzamento assoluto permette invece di combinare tra loro valori ricavati da qualsiasi indirizzo nel computer.
I comandi che utilizzano questi tipo di indirizzamento sono sempre formati da tre byte. Il codice del comando è sempre seguito da un indirizzo di 16 bit (2 x 8 bit).

Esempio 6 (in parole)
Carica l'accumulatore con il contenuto dell'indirizzo di memoria 0300.

In codice mnemonico si legge:
LDA &0300

In codice esadecimale si legge:
AD (codice di comando)
00 (parte meno significativa dell'indirizzo da 16 bit)
03 (parte più significativa dell'indirizzo da 16 bit)

Esempio 7
I contenuti degli indirizzi di memoria 0300 e 0301 devono essere utilizzati per un'operazione logica AND. Il risultato dovrà essere scritto nell'indirizzo 0302. Il nostro programma di esercitazione verrà impostato nel computer, come al solito, a partire dall'indirizzo &0200

0200 AD (Codice del comando) LDA &0300
0201 00
(indirizzo da 16 bit)
0202 03
0203 2D (codice del comando) ADN &0301
0204 01
(indirizzo da 16 bit)
0205 03
0206 8D (codice del comando) STA &0302
0207 02
(indirizzo da 16 bit)
0208 03
0209 00 (codice del comando) BRK

Il nostro esempio potrà essere letto:

0110 1001	&69
0011 1100	&3C
0010 1000	&28

Impostate i valori &69 ed &3C negli indirizzi &0300 ed &0301. Non dimenticate di terminare con [E] (ENTER), dopo aver impostato i valori. Avviate il programma a partire dall'indirizzo &0200. Se, al termine del programma, trovate il corretto risultato dell'operazione (&28), nell'indirizzo di memoria &0302, vuol dire che l'esempio è stato correttamente imitato. In caso diverso, controllate il programma e gli indirizzi utilizzati. Esercitatevi ora con esempi analoghi, usando ORA (OR logico), EOR (OR esclusivo) ed altri indirizzi.

Indirizzamento alla "pagina zero"

L'area di indirizzamento che viene scelta mediante i quattro bit con la posizione più bassa nel conteggio delle locazioni è chiamata "pagina".
L'indirizzamento alla pagina zero è analogo all'indirizzamento assoluto, con la piccola differenza di essere limitato all'area che va da &0000 a &00FF.
Il comando LDA &0010 (in codice esadecimale AD 10 00) può essere anche scritto nel modo seguente, perchè si riferisce alla pagina zero:
LDA &10 (in codice esadecimale A5 10)
I comandi con l'indirizzamento alla pagina zero, contrariamente a quelli con indirizzamento assoluto, sono quindi formati da 2 anzichè 3 byte.
Il vantaggio di questo particolare tipo di indirizzamento consiste nel minore spazio occupato in memoria e nel tempo di esecuzione più breve.
L'utilizzo del codice di comando A5, invece di AD, mostra che si tratta di un indirizzamento a pagina zero e non assoluto.

Esempio 8
0200 A5 (Codice del comando) LDA &10
0201 10 (indirizzo da 8 bit)
0202 25 (codice del comando) ADN &11
0203 11 (indirizzo da 8 bit)
0204 85 (codice del comando) STA &12
0205 12 (indirizzo da 8 bit)
0206 00 (codice del comando) BRK

Questo programma collega, con una funzione OR, i contenuti delle locazioni di memoria &10 ed &11, memorizzando il risultato nella locazione &12.
Impostate il programma nel computer, a partire dall'indirizzo &0200 e provate se funziona, facendolo girare. Modificate i valori contenuti negli indirizzi &10 ed &11.

Elenco alfabetico dei comandi per il microprocessore M65

ADC	Somma la memoria all'accumulatore, con riporto
AND	Operazione "AND" con l'accumulatore
ASL	Sposta a sinistra di un bit (memoria od accumulatore)
BCC	Dirama con riporto zero
BCS	Dirama con riporto uno
BEQ	Dirama se il risultato è zero
BIT	Prova i bit nella memoria con l'accumulatore
BMI	Dirama se il risultato è negativo
BNE	Dirama se il risultato è diverso da zero

BPL	Dirama se il risultato è positivo
BRK	Imponi un'interruzione
BVC	Dirama se l'overflow è zero
BVS	Dirama se l'overflow è uno
CLC	Azzera il flag di riporto
CLD	Cancella il modo decimale
CLI	Azzera il bit di disattivazione delle interruzioni
CLV	Azzera il flag di overflow
CMP	Confronta memoria ed accumulatore
CPX	Confronta memoria ed indice X
CPY	Confronta memoria ed indice Y
DEC	Decrementa di uno la memoria
DEX	Decrementa di uno l'indice X
DEY	Decrementa di uno l'indice Y
EOR	Operazione "OR esclusivo" tra memoria ed accumulatore
INC	Incrementa di uno la memoria
INX	Incrementa di uno l'indice X
INY	Incrementa di uno l'indice Y
JMP	Salta alla nuova locazione
JSR	Salta alla nuova locazione, salvando l'indirizzo di ritorno
LDA	Carica l'accumulatore con la memoria
LDX	Carica l'indice X con la memoria
LDY	Carica l'indice Y con la memoria
LSR	Sposta di un bit verso destra (memoria od accumulatore)
NOP	Nessuna operazione
ORA	Operazione "OR" tra memoria ed accumulatore
PHA	Inserisci l'accumulatore nello stack
PHP	Inserisci lo stato del processore nello stack
PLA	Estrai l'accumulatore dallo stack
PLP	Estrai lo stato del processore dallo stack
ROL	Ruota di un bit verso sinistra (memoria od accumulatore)
ROR	Ruota di un bit verso destra (memoria od accumulatore)
RTI	Ritorna da un'interruzione
RTS	Ritorna da una subroutine
SBC	Sottrai la memoria dall'accumulatore, con resto
SEC	Attiva il flag di riporto
SED	Attiva il modo decimale
SEI	Attiva lo stato di disattivazione interruzione
STA	Inserisci l'accumulatore alla memoria
STX	Inserisci l'indice X nella memoria
STY	Inserisci l'indice Y nella memoria
TAX	Trasferisci l'accumulatore nell'indice X
TAY	Trasferisci l'accumulatore nell'indice Y
TSX	Trasferisci il puntatore di stack nell'indice X
TXA	Trasferisci l'indice X all'accumulatore
TXS	Trasferisci l'indice X al puntatore di stack
TYA	Trasferisci l'indice Y all'accumulatore

Collegamenti ai piedini del bus J1

I piedini del connettore J1 dell'M65 sono i terminali del bus SMP. I segnali standard (indirizzi, dati) e quelli particolari (linee di controllo) sono assegnati ai connettori multipolari dei gruppi bus.
La tabella mostra come le diverse linee sono collegate ai piedini. I trattini indicano che i piedini possono essere utilizzati per altri segnali.
La serie di contatti "b" non è utilizzata.

1	-15 V	1	-12V
2	-5 V	2	GND
3	-	3	+5 V
4	02	4	-
5	R/W	5	A12
6	RESneg	6	A0
7	SYNC	7	A13
8	R/Wneg	8	A1
9	-	9	A14
10	RAM R/W	10	A2
11	-	11	A15
12	READY	12	A3
13	BUSEN	13	-
14	D0	14	A4
15	-	15	-
16	D1	16	A5
17	-	17	-
18	D2	18	A5
19	-	19	-
20	D3	20	A7
21	-	21	-
22	D4	22	A8
23	IRQneg	23	-
24	D5	24	A9
25	-	25	-
26	D6	26	A10
27	-	27	-
28	D7	28	A11
29	-	29	-
30	-	30	-
31	+15 V	31	GND
32	+5 V	32	+12 V
Contatti "a"		Contatti "c"	

Connettore bus SMP esteso dell'M65

ELENCO DEI COMPONENTI

IC1	CPU 6502 (65C02)
IC2	VIA 6522 (65C22)
IC3	RAM 6116 (o simili)
IC4	EPROM2716 (2732)
IC5	Porta NAND quadrupla 7400 (74LS400)
IC6	PROM bipolare 1024 bit N82S126 (256 x 4)
IC7	Pilota CMOS/TTL ULN2003
IC8	Decodificatore da BCD a decimale 7442 (74LS42)
T1/7	Transistori PNP BC307B
D1/6	Display a LED a 7 segmenti MAN 72
R1/5	resistori da 3 kΩ 1/4 W 5%
R7/13	resistori da 3 kΩ 1/4 W 5%
R6	resistore da 33 kΩ 1/4 W 5%
R14/20	resistori da 22 Ω 1/4 W 5%
C1	cond. ceramico da 10 pF
C2	cond. ceramico da 22 nF
C3	cond. elettr. al tantalio da 1 μF 35 Vl
Q	quarzo 1 MHz
24	tasti a 1 scambio
J1	Connettore 64 poli DIN 41612
J2	Spina 4 poli passo 2,54 mm
1	Circuito stampato a doppia faccia

MOLTIPLICATORE DI CADENZA BCD

L'integrato HEF4527B è un moltiplicatore di cadenza BCD, con due uscite bufferizzate di cadenza (O1 ed O1 negato), due uscite bufferizzate di conteggio terminale (TC e TC negato), quattro ingressi BCD per la selezione della cadenza (SA, SB, SC, SD), un ingresso di clock comune (CP), un ingresso di preset (PL), un ingresso di cancellazione asincrono ad esclusione (CL), un ingresso di strobe (STR), un ingresso cascade (CAS) ed un ingresso di

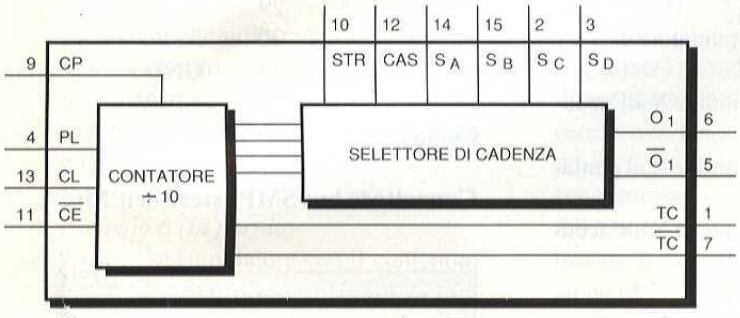


Figura 1. Schema funzionale del circuito integrato.

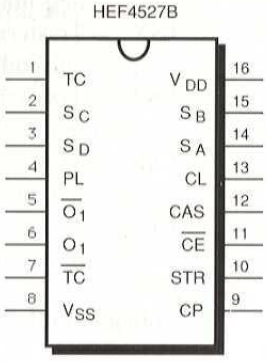


Figura 2. Piedinatura del circuito integrato.

HEF4527BP : DIL in plastica a16 piedini (SOT - 38Z)
HEF4527BD : DIL in ceramica (cerdip) a 16 piedini (SOT - 74)
HEF4527BT : minipack in plastica a 16 piedini (SOT - 16, SOT - 109A)

INFORMAZIONI APPLICATIVE

Modo di applicazione

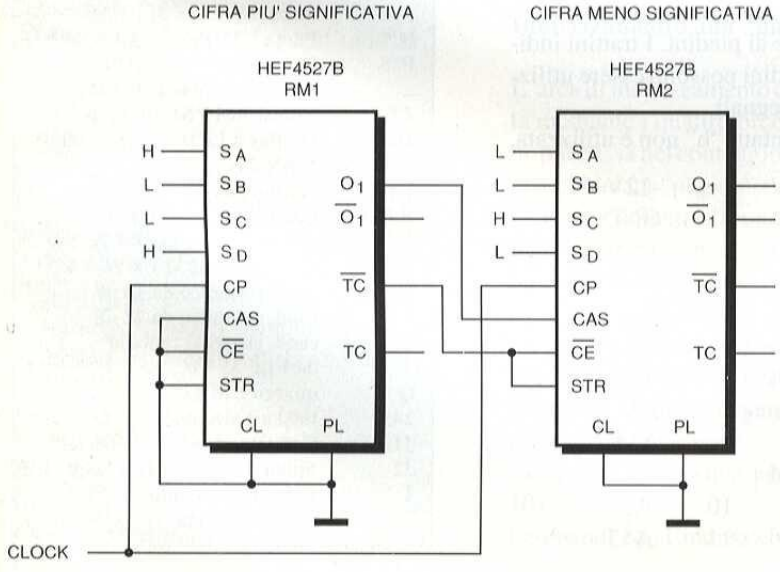


Figura 3. Due HEF4527B collegati in cascata, nel modo di addizione.
Cadenza d'uscita = 10^n (0,1 BCD1 + 0,01 BCD2 + 0,01 BCD3 + ...), in cui n è il numero degli integrati collegati in cascata. Esempio: con RM1 predisposto a 9 ed RM2 predisposto a 4, la cadenza degli impulsi d'uscita è 10^2 (0,1 x 9 x 0,01 x 4) = 94

PIEDINATURA

CP	ingresso di clock
PL	ingresso di predisposizione a "9"
CL	ingresso azzeramento contatore
$\overline{CE}$	ingresso abilitazione contatore (attivo a livello basso)
STR	ingresso di strobe
CAS	ingresso cascata
S_A e S_D	ingressi dipredisposizione della cadenza
O_1 e $\overline{O_1}$	uscite impulsi
TC	uscita conteggio terminale (attiva a livello alto)
$\overline{TC}$	uscita conteggio terminale (attiva a livello basso)

abilitazione al conteggio (CE negato), attivo a livello basso. Il moltiplicatore di cadenza BCD fornisce all'uscita un segnale impulsivo, la cui frequenza dipende dal numero impostato in BCD. Per esempio, se il numero BCD è 6, ci saranno 6 impulsi d'uscita per ogni impulso di clock all'ingresso.

Modo di moltiplicazione

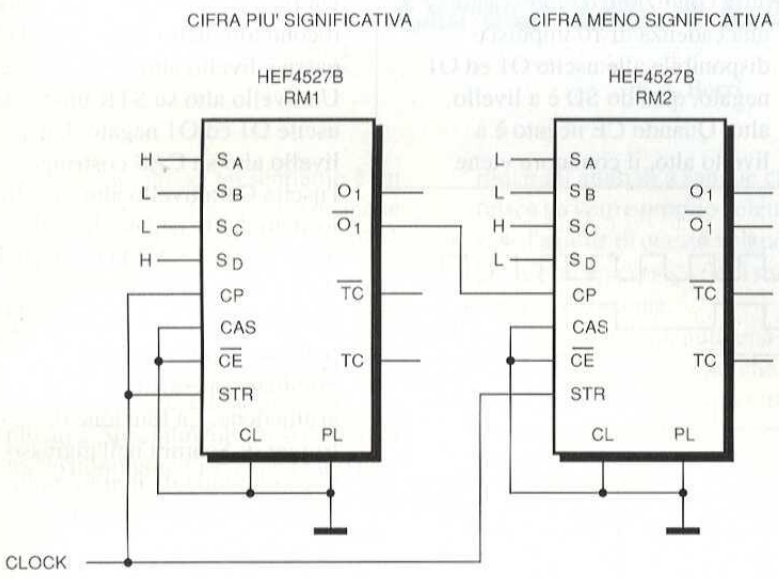


Figura 4 Due HEF4527B collegati in cascata nel modo di moltiplicazione. Cadenza d'uscita = 10^n (0,1 BCD1 x 0,1 BCD2 x 0,1 BCD3 x ...), in cui n è il numero degli integrati collegati in cascata. Esempio: con RM1 predisposto a 9 ed RM2 predisposto a 4, la cadenza degli impulsi d'uscita è 10^2 (0,1 x 9 x 0,1 x 4) = 36.

Ingressi										Uscite				
Numero degli impulsi o livello logico										Numero degli impulsi o livello logico				Modo di funzionamento
S_D	S_C	S_B	S_A	CP	$\overline{CE}$	STR	CAS	CL	PL	O_1	$\overline{O_1}$	$\overline{TC}$	TC	
L	L	L	L	10	L	L	L	L	L	L	H	1	1	La cadenza degli impulsi alle uscite dipende dal numero BCD applicato agli ingressi S_A-S_D
L	L	L	H	10	L	L	L	L	L	1	1	1	1	
L	L	H	L	10	L	L	L	L	L	2	2	1	1	
L	L	H	H	10	L	L	L	L	L	3	3	1	1	
L	H	L	L	10	L	L	L	L	L	4	4	1	1	
L	H	L	H	10	L	L	L	L	L	5	5	1	1	
L	H	H	L	10	L	L	L	L	L	6	6	1	1	
L	H	H	H	10	L	L	L	L	L	7	7	1	1	
H	L	L	L	10	L	L	L	L	L	8	8	1	1	
H	L	L	H	10	L	L	L	L	L	9	9	1	1	
H	L	H	L	10	L	L	L	L	L	8	8	1	1	
H	L	H	H	10	L	L	L	L	L	9	9	1	1	
H	H	L	L	10	L	L	L	L	L	8	8	1	1	
H	H	L	H	10	L	L	L	L	L	9	9	1	1	
H	H	H	L	10	L	L	L	L	L	8	8	1	1	
H	H	H	H	10	L	L	L	L	L	9	9	1	1	
X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	▲	▲	H	▲	$\overline{CE}$ = H; contatore disabilitato Uscite O_1 ed O_2 disabilitate Uscita O_1 disabilitata CL = H Azzeramento contatore PL = H; predisposizione a "9"
X	X	X	X	10	L	H	L	L	L	L	H	1	1	
X	X	X	X	10	L	L	H	L	L	H	*	1	1	
H	X	X	X	10	L	L	L	H	X	10	10	H	L	
L	X	X	X	X	L	L	L	H	X	L	H	H	L	
X	X	X	X	X	L	L	L	L	H	L	H	L	H	

H = livello logico alto (tensione più positiva)
L = livello logico basso (tensione meno positiva)
X = Non importa il livello

* Stessa uscita delle prime 16 linee di questo modo funzionale (dipende dai valori di SA-SD)
o Dipende dallo stato del contatore.

Figura 5. Tabella delle funzioni.

L'uscita viene sincronizzata in corrispondenza alla transizione discendente dell'impulso di clock. Quando CE negato, STR, CAS, CL e PL sono a livello basso, le cadenze d'impulso sono disponibili alle uscite O ed O negato e gli impulsi di conteggio terminale su TC e TC negato. Un livello alto su CL azzera il contatore, indipendentemente da tutte le altre condizioni d'ingresso ed una cadenza di 10 impulsi è disponibile alle uscite O1 ed O1 negato, quando SD è a livello alto. Quando CE negato è a livello alto, il contatore viene disabilitato e lo stato delle uscite (O1 ed O1 negato) dipenderà dal contenuto del contatore.
Un livello alto su PL predispone il contatore nello stato "9" e TC passa a livello alto.
Un livello alto su STR blocca le uscite O1 ed O1 negato. Un livello alto su CAS costringe l'uscita O1 a livello alto, mentre lo stato di O1 negato dipende dagli ingressi SA-SD (vedi righe da 1 a 16 della tabella delle funzioni). Questo componente può essere utilizzato per effettuare operazioni aritmetiche. La funzione di trigger di Schmitt nell'ingresso di clock rende il circuito molto tollerante nei confronti di un segnale di clock a commutazione lenta (tempi lunghi di salita e discesa dell'impulso).

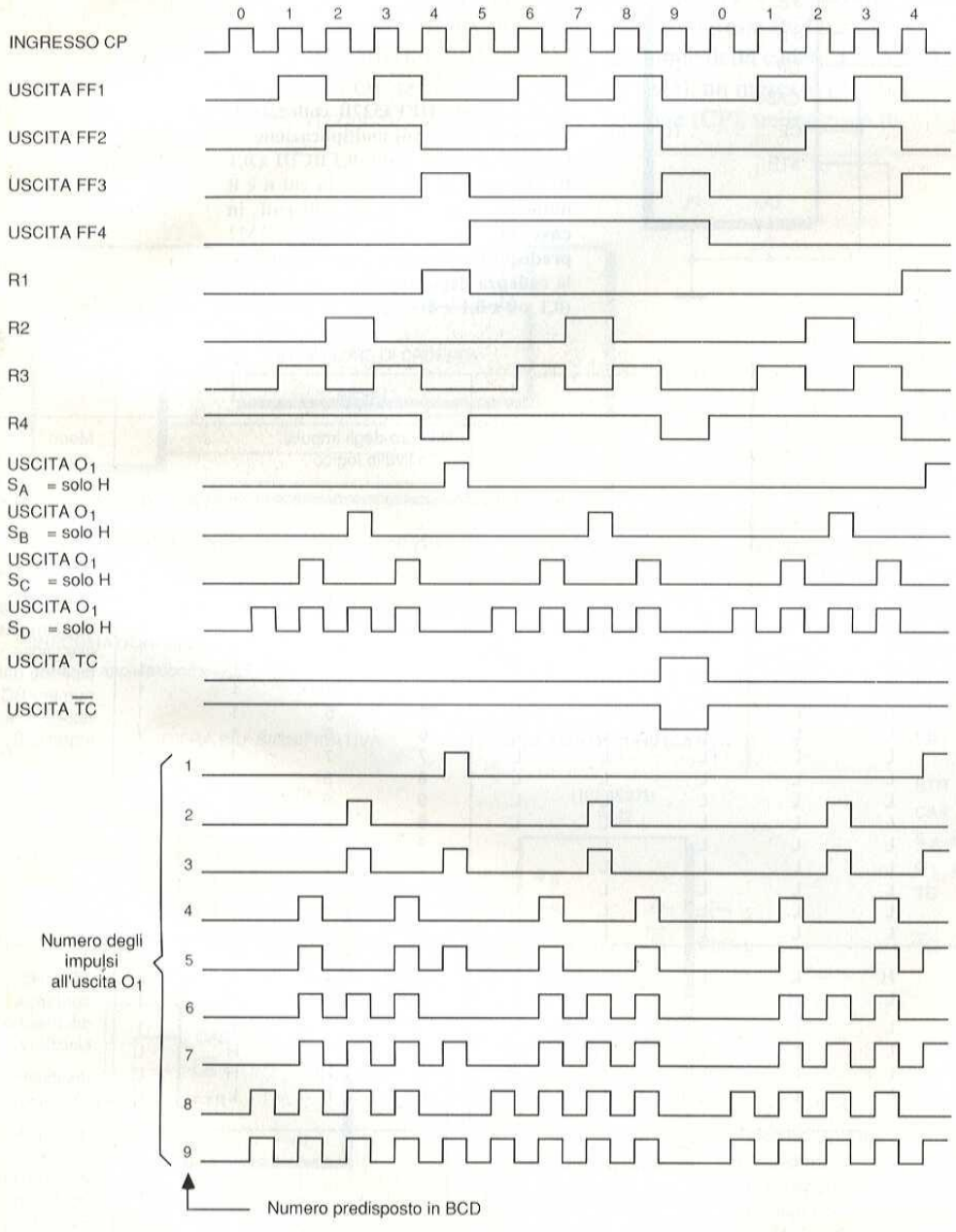


Figura 6. Diagramma di temporizzazione.

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1.	D
2.	B
3.	C
4.	C
5.	B
6.	A
7.	C
8.	D
9.	A
10.	A

GAS DETECTOR

di A. Borri

L'apparecchio che vi presentiamo è un rivelatore in grado di avvisarvi di anche una minima perdita di gas. L'unità è completa di un avvisatore acustico che consente di prevenire il pericolo in tempo utile.

Tra le tante comodità che la moderna civiltà ci offre, il gas è senz'altro una delle più utili. Specialmente l'uso del gas di petrolio liquefatto (G.P.L.) ha fatto passi da gigante in tutti i posti dove non è possibile far arrivare la rete del gas di città. Prima del G.P.L. gli abitanti delle campagne erano condannati all'uso della legna o del carbone per la cucina o il riscaldamento.

Però, come tutti i ritrovati tecnici di rapido sviluppo, anche il gas presenta dei pericoli non indifferenti.

Si possono distinguere in linea di massima due tipi di gas.

Nelle città dove esiste una officina del gas, si usa il cosiddetto gas illuminante composto prevalentemente da idrogeno, da metano e da piccole quantità di ossido di carbonio.

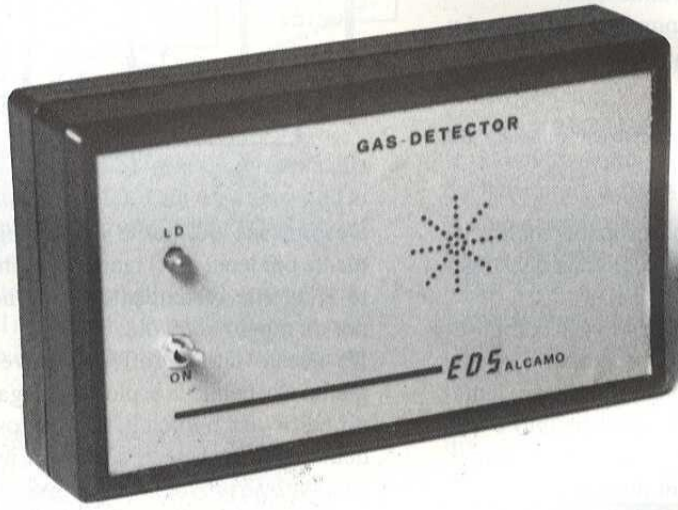
Dove non esiste un impianto centralizzato per gas, si usa il G.P.L. conservato in bombole a pressione. Questo gas è composto principalmente da propano e butano miscelati, deriva dalle frazioni più leggere contenute nel greggio del petrolio, e possiede un potere calorifico circa doppio di quello del gas di città.

Tutti e due i tipi di gas presentano dei pericoli, sia pure di natura diversa.

Il gas illuminante deve principalmente la sua pericolosità alla piccola percentuale di ossido di carbonio che contiene. L'ossido di carbonio deriva da una combustione incompleta del carbonio con l'ossigeno (la combustione completa produce anidride carbonica) e per l'uomo, e gli animali a sangue caldo, costituisce un vero e proprio veleno. Per spiegare l'azione di questo veleno, conviene fornire alcune spiegazioni sul fenomeno della respirazione.

Nel sangue è contenuta una particolare sostanza, l'emoglobina, che ha la proprietà di fissare l'ossigeno formando un composto instabile, l'ossiemoglobina.

Tale composto si scinde nei tessuti restituendo l'ossigeno che ha prelevato nei polmoni per gli usi vitali: si tratta di un semplice mezzo di trasporto per l'ossigeno. Ma l'emoglobina reagisce anche molto facilmente con l'ossido di carbonio, formando questa volta un composto, la carbossiemoglobina che, al contrario del precedente, è molto stabile. L'ossido di carbonio perciò si fissa nell'emoglobina, distruggendo le proprietà di trasportare l'ossigeno. L'emoglobina combinata con l'ossido di carbonio diventa quindi inerte agli effetti della respirazione. Quando una certa percentuale di emoglobina ha perso le sue proprietà per effetto dell'ossido di carbonio, la quantità di ossigeno che arriva nei tessuti e specialmente nel cervello, non è più sufficiente a mantenere la vita, e l'organismo muore per asfissia. Il fatto che la mancanza di ossigeno colpisce per primo il cervello, rende ancora più pericolosa l'azione dell'ossido di carbonio. Infatti il primo sintomo della mancanza di ossigeno al cervello è il sonno.



Un individuo che inala il gas per prima cosa si addormenta profondamente, e non può più difendersi.

A questo punto sarebbe ancora possibile il salvataggio se un altro individuo cosciente proveniente dall'esterno provvedesse a portare il malcapitato fuori dall'azione del gas. Ma se non arrivano i soccorsi si passa dal sonno alla morte,

senza alcuna possibilità di reazione. L'azione dell'allarme è appunto quella di intervenire prima o durante la fase della sonnolenza, per mettere sull'avviso del pericolo.
Il fatto che il gas abbia un particolare odore, non è rilevante in quanto l'olfatto difficilmente rileva un odore che persista costante per un certo periodo, o che aumenti in maniera graduale nel tempo. La segnalazione di un allarme è invece inequivocabile e mette in moto l'istinto di conservazione, impedendo danni irreparabili all'organismo.
Il gas di petrolio liquefatto non contiene ossido di carbonio e quindi non è velenoso per l'organismo, anche se in determinate concentrazioni non permette la respirazione, in quanto occupa il posto dell'ossigeno nell'atmosfera.
Non forma però composti con l'emoglobina, ed il pericolo per la respirazione

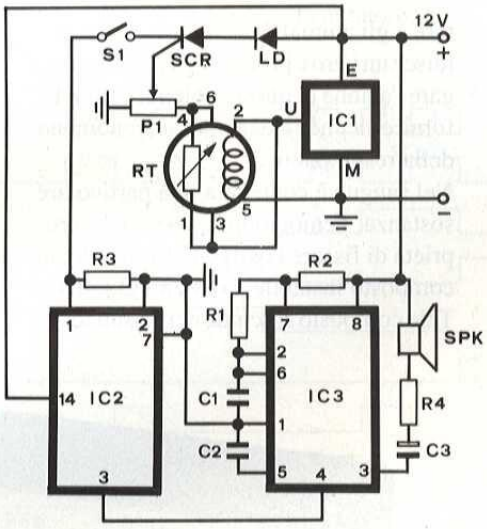


Figura 1 : Circuito elettrico completo del gas-detector.

sopravviene a concentrazioni molto elevate, ma il vero pericolo con questi gas è un altro.
Ciascuno ricorderà che i gas combustibili, mescolati in certe proporzioni con l'aria ed accesi, invece di bruciare lentamente esplodono: tale principio è alla base di fenomeni utili o disastrosi. Come esempio dei due casi, citiamo il motore a scoppio e le esplosioni nelle miniere. Nel motore a scoppio la miscela tonante del vapore di benzina e dell'aria produce effetti utili sotto forma di lavoro meccanico.
Nelle esplosioni delle miniere la miscela tonante del metano con l'aria, esplode in maniera non controllata, provocando effetti tremendi.
I composti del petrolio bruciano con uno sviluppo di calore a parità di peso circa triplo di quello degli altri esplosivi come il trinitrotoluene (T.N.T.).
Se la combustione avviene in maniera esplosiva, l'enorme quantità di calore si sviluppa in modo "quasi" istantaneo, con effetti molto superiori a quelli degli esplosivi. La differenza sta tutta in quel "quasi"; infatti la rapidità della detonazione degli esplosivi limita gli effetti dell'esplosione entro un certo raggio dalla medesima.

L'esplosione del gas è invece leggermente più lenta, quel tanto da permettere all'effetto dirompente di estendersi per un raggio notevole.
Da questo deriva l'effetto di sventramento che hanno le esplosioni di gas sugli edifici: in pratica basta l'esplosione della miscela tonante contenuta in una sola stanza a provocare danni gravissimi a un intero edificio come la cronaca spesso purtroppo registra. Un ambiente si satura di gas magari durante l'assenza del proprietario per la perdita di una bombola e non appena si produce nell'ambiente una piccola scintilla, suonando il campanello od accendendo la luce, o battendo una superficie metallica con altro metallo, si verifica l'esplosione.
Conoscendo il fatto che l'ambiente è saturo di gas, si potrebbero prendere le adatte precauzioni per evitare il prodursi di scintille e provvedere ad aerare l'ambiente per scongiurare il pericolo. Con il gas liquefatto il pericolo che avvenga una saturazione con persone presenti è molto scarso in quanto al gas viene aggiunta una sostanza di particolare odore nauseabondo che difficilmente provoca i fenomeni di assuefazione che prima abbiamo visto per il gas di città. La presenza di un allarme in questo caso è utile per mettere sull'avviso chi arriva dall'esterno; naturalmente è essenziale che l'allarme possa funzionare senza produrre pericolose scintille.
Il nostro apparecchio fa uso esclusivamente di circuiti allo stato solido, senza relè o campanelli pericolosi per la presenza di contatti meccanici che si aprono e si chiudono, provocando scintille.
Come vedremo, il circuito è stato progettato per garantire la sensibilità ottimale, e una buona stabilità nel tempo, senza voler raggiungere sensibilità estreme che rivelerebbero anche le minime fughe che si verificano al momento dell'accensione dei fornelli, oppure per

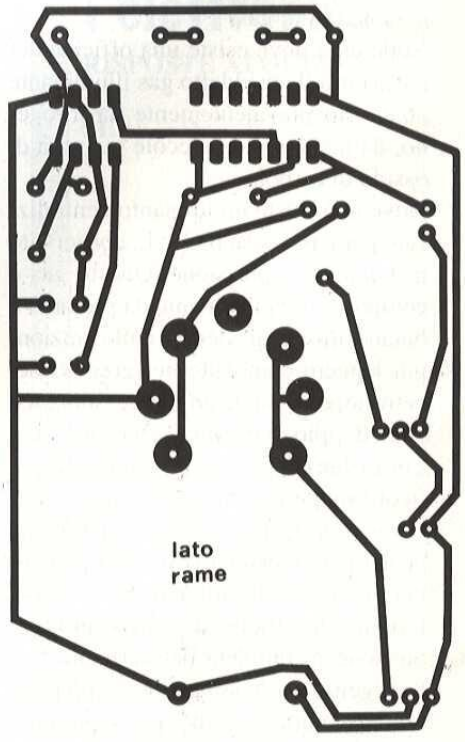


Figura 2 : Circuito stampato a grandezza naturale visto dal lato rame.

la concentrazione di ossido di carbonio sempre purtroppo presente nell'atmosfera delle città industrializzate.

Il sensore

L'elemento più importante del circuito del rivelatore di gas è il sensore RT. Tale sensore sfrutta la proprietà di certi semiconduttori di variare la propria resistenza in presenza di determinate sostanze gassose, comprese quelle che prima abbiamo descritto come pericolose.
Fondamentalmente il rivelatore di gas consiste in due elettrodi disposti in una massa del particolare semiconduttore. Una tensione applicata tra questi due elettrodi provocherà il passaggio di una corrente che dipenderà dalla resistenza della massa semiconduttrice e quindi, in definitiva, dalla concentrazione del gas nell'ambiente. La parte sensibile è protetta da una reticella metallica fitta, che permette il passaggio del gas ma protegge dagli urti.
Siccome il fenomeno si manifesta in maniera più evidente se la massa di semiconduttore è ad una temperatura piuttosto elevata, i due elettrodi in platino assumono la forma di una spirale da riscaldare, attraverso la quale si fa passare una corrente destinata esclusivamente al riscaldamento della giunzione. Sia la tensione di riscaldamento che la tensione ai capi della resistenza variabile sono di tipo alternato in quanto non è necessario alimentare il sensore in corrente continua.

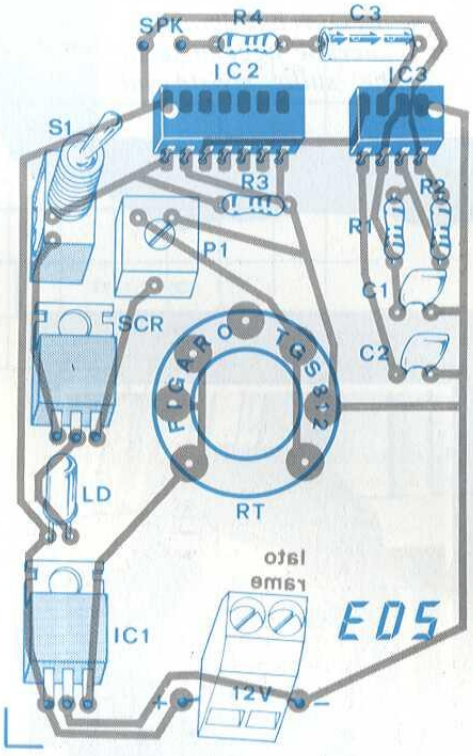


Figura 3 : Disposizione pratica dei componenti.

Circuito elettrico

La Figura 1 illustra lo schema elettrico completo del "Gas Detector" e, come si nota dalla stessa figura, il circuito è abbastanza semplice. Il regolatore integrato IC1 (MC7805) fornisce in uscita una tensione stabilizzata di +5V che va ad alimentare il sensore "RT" (TGS812) sui piedini 2 e 5.
Il potenziometro P1 è collegato in serie con il sensore di gas per formare un partitore di tensione, il cui funzionamento

dipende dall'inquinamento dell'aria.
Il circuito integrato IC2 (CD4071) viene impiegato come semplice oscillatore temporizzato attivato dall'SCR1 (TIC206A).
Nel caso si verifichi una perdita di gas l'uscita di IC2 piedino 3 fornisce un impulso che và a pilotare l'integrato IC3 (NE555) montato in configurazione di multivibratore astabile che emette un segnale di allarme ad una frequenza di 1,6 kHz circa.
Tale segnale raggiunge l'altoparlante SPK tramite il piedino 3, il condensatore C3 e la resistenza R4. L'intero circuito viene alimentato da una tensione continua di +12 Vcc che può essere ottenuta per mezzo di alimentatore stabilizzato in grado di fornire almeno 500 mA di corrente d'uscita. Chi desiderasse alimentarlo con una batteria a 12 Vcc, può farlo a condizione che sia in grado di fornire detta corrente.

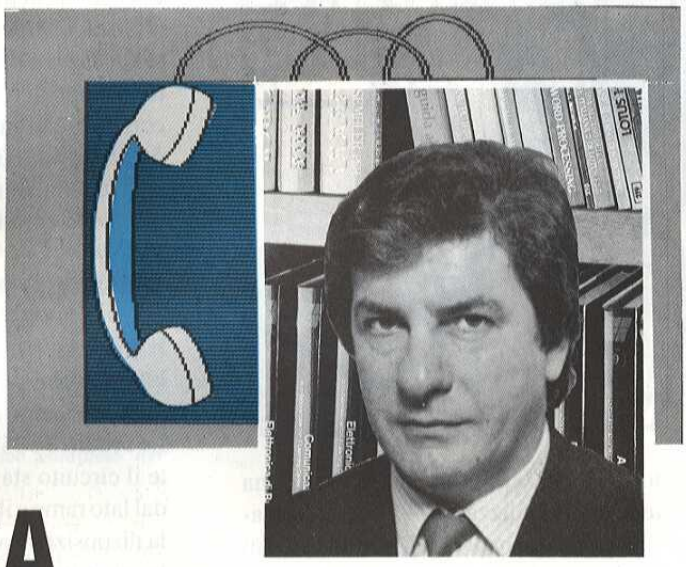
Il montaggio pratico

Il montaggio del gas detector risulta abbastanza semplice visto il basso numero di componenti.
Le Figura 2 e 3 illustrano rispettivamente il circuito stampato in scala 1:1 visto dal lato rame e il disegno serigrafico della disposizione dei componenti. A montaggio ultimato, se non sono stati commessi errori, il dispositivo funzionerà subito in quanto l'unica operazione di taratura consiste nel regolare il potenziometro P1 in modo tale da mandare in conduzione il diodo SCR1 in presenza di gas.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1-2	: resistori da 47 kΩ 1/4 W 5%
R3	: resistore da 470 Ω 1/4 W 5%
R4	: resistore da 10 Ω 1/4 W 5%
P1	: Potenziometro lin. da 22 kΩ
C1	: cond. in poliestere da 5,6 nF
C2	: cond. in poliestere da 10 nF
C3	: cond. elettr. da 22 µF 25 Vl
SCR1	: TIC206A
RT	: sensore TGS812 FIGARO
IC1	: MC7805
IC2	: CD4071
IC3	: NE555
SPK	: altoparlante da 8 Ω
S1	: interruttore
LD	: LED rosso da 5 mm

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.



LINEA DIRETTA CON ANGELO

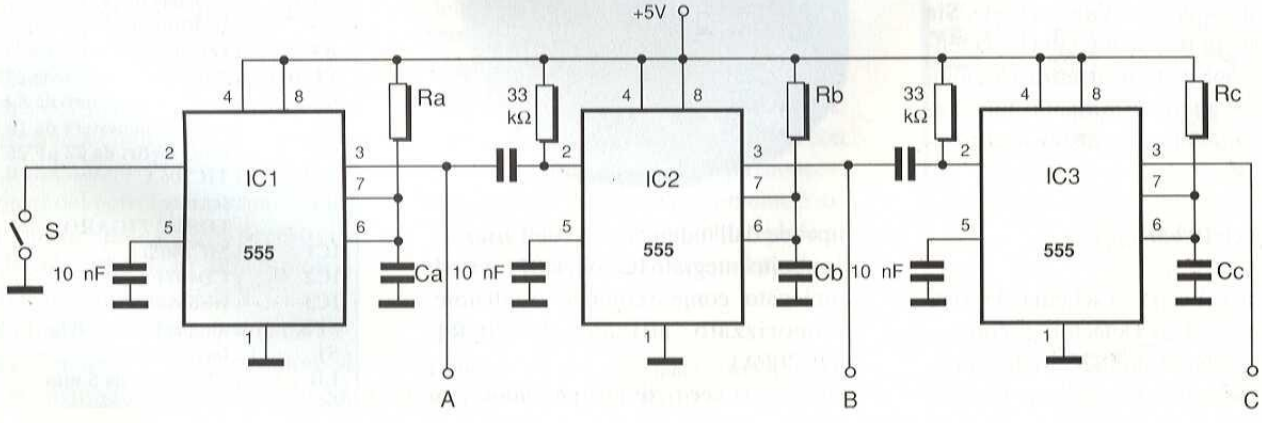
PRECISION TIMER

Per finalizzare un progetto al quale sto lavorando da tempo, avrei bisogno di un triplo temporizzatore in grado di fornire tre distinti impulsi di comando di diversa lunghezza. Il primo dei tre timer dovrebbe assicurare un impulso di 1 s, il secondo timer, che entra in funzione nello stesso istante in cui si disattiva il primo, dovrebbe fornire un gradino di 0,6 s e il terzo, sempre in immediata successione, un gradino della durata di 1,5 s. Come livello di lavoro si intende lo standard TTL. Restando in attesa di un vostro gradito riscontro, invio i più distinti saluti.

G. Ardito - BRESCIA

Il suo problema è risolvibile collegando tre timer in cascata e facendo in modo che il fronte di discesa del primo attivi il secondo e che quello del secondo attivi il terzo. La temporizzazione di ognuno dipende, come al solito dalla costante di tempo introdotta da un gruppo RC. Ma vediamo lo schema elettrico: Figura 1. Come timer abbiamo usato i tre 555 alimentati a +5V per rientrare nelle specifiche. Alla prima uscita (A) sarà disponibile, a partire dall'istante di trigger determinato

Figura 1. Schema elettrico del timer sequenziale.



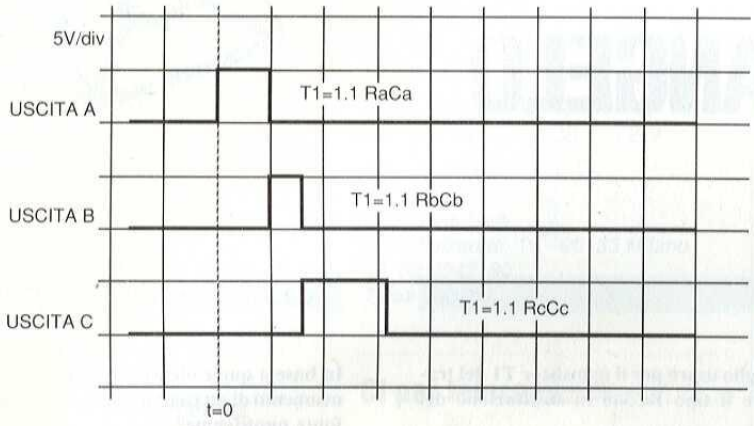


Figura 2. Forme d'onda alle uscite del timer sequenziale.

dalla chiusura di S, un impulso quadrato la cui durata vale T1=1,1 Ra Ca per cui assumendo Ca=10 µF e Ra=100 kΩ, ci siamo come valore. E' chiaro che la precisione dipende essenzialmente dalla tolleranza dei componenti, se si vuole una temporizzazione precisa, sono necessari dei componenti RC altrettanto precisi.
All'uscita (B) sarà disponibile il secondo impulso la cui durata sarà T2=1,1 Rb Cb. Per ottenere gli 0,5 s necessari, dovrà assumerte Rb=100 kΩ e Cb=4,7 µF.
Alla terza uscita (C) che si attiva sul fronte di discesa dell'uscita precedente grazie all'impulso derivato sul terminale 2 di IC3, avremo un impulso di durata T3=1,1 Rc Cc. Per aver 1,5 s, Rc=100 kΩ e Cc=14,7 µF circa. Le uscite del timer sequenziale sono riassunte dal grafico di Figura 2.

COMPATIBILE VIDEOMIX

In possesso di un IBM compatibile gradirei, se fosse possibile, veder pubblicato lo schema elettrico di una interfaccia in grado di raggruppare i vari segnali in uscita sulla presa DB9 in uno solo per il display su video monocromatico composito.

A. Irrera - MESSINA

Allo scopo servono tre transistori, un paio di diodi e una manciata di resistori, il tutto in Figura 3. Sulla base di TR1 convergono sia il segnale di luminanza L, presente sul terminale 6 della presa DB9, che i segnali RGB, a disposizione rispettivamente sui pin 3, 4 e 5. L'emitter di TR1 invia il segnale, attraverso R5 alla base di TR2 che è il vero miscelatore d'uscita. Alla stessa base fanno capo, attraverso D1 e D2, i sincronismi compositi i quali, se previsti, sono presenti sui pin 8 e 9. Agli stessi pin fanno di solito capo i sincronismi verticale (9) e orizzontale (8) i quali raggiungono la base di TR3 che si incarica di trasferirli sempre alla base di TR2 il quale, funzionando da emitter follower, presenta all'ingresso video un segnale composito su bassa impedenza del valore di 1 Vpp circa.
Il terminale 7 della presa fornisce il positvo di alimentazione a + 5V, mentre i pin 1 e 2 sono la massa generale.

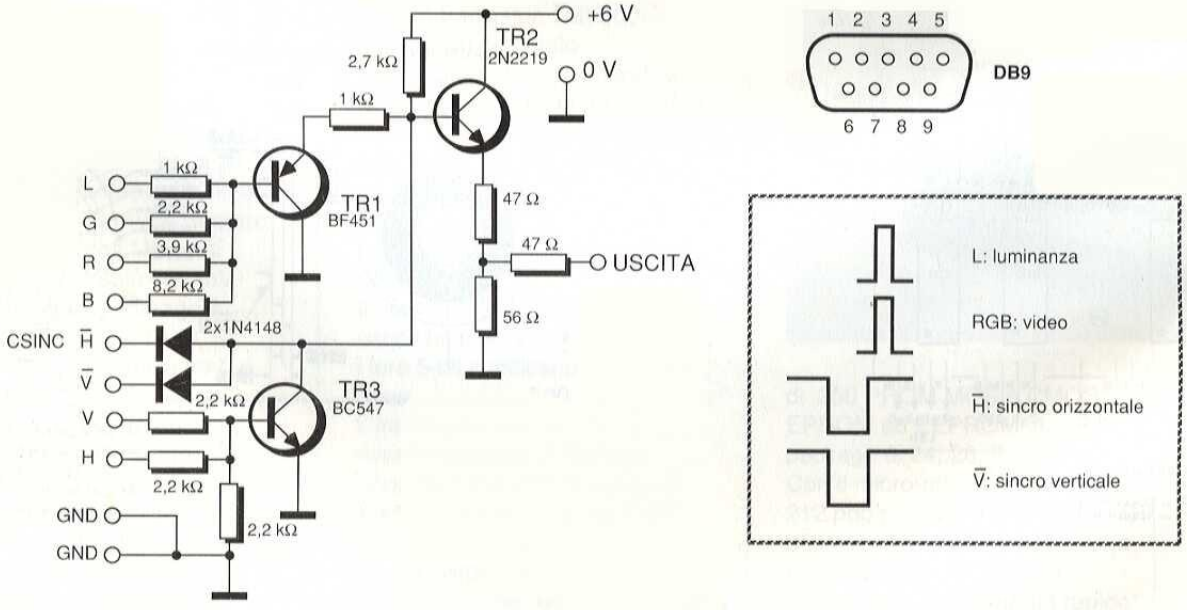


Figura 3. Circuito elettrico del videomix per compatibili.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

OOOPS!

Nell'articolo "Apricancello" presentato su "Fare Elettronica" del mese di Novembre 1988, sono stati omessi alcuni dati, eccoli qui di seguito: a pagina 93 in Figura 7 manca la connessione dal collettore di T1 alla seconda spira della bobina d'antenna; nell'elenco componenti di pagina 94, dove si parla del trasmettitore, è stato omesso il valore di C7 che è di 4700 pF; è meglio usare per il transistor T1 del trasmettitore il tipo BC546 in sostituzione del BC237B.

Nell'articolo "Monitor cardiaco e respiratorio" pubblicato sul Dicembre 1988, la disposizione dei componenti a pagina 13 è, in alcuni punti, indecifrabile: rimediamo presentando la Figura 4.

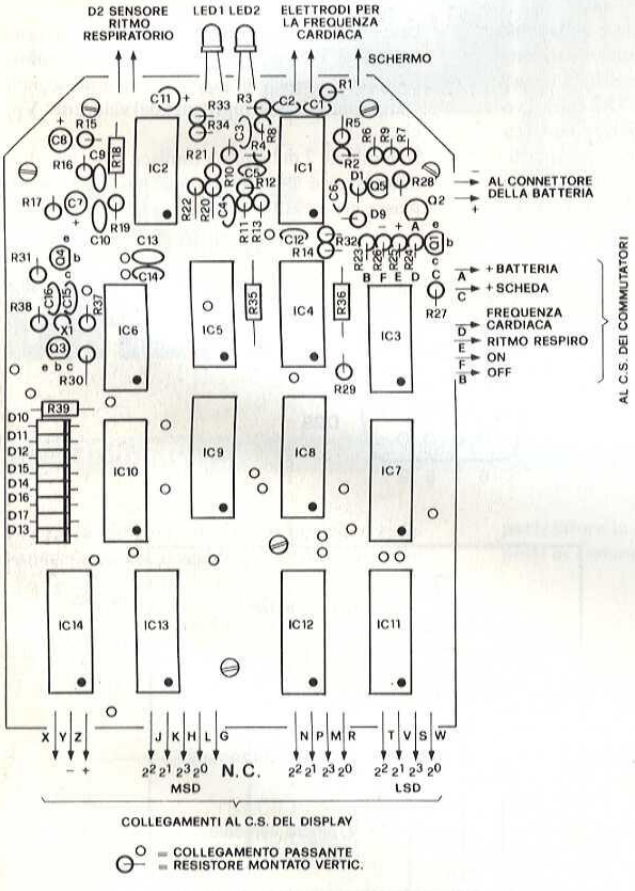


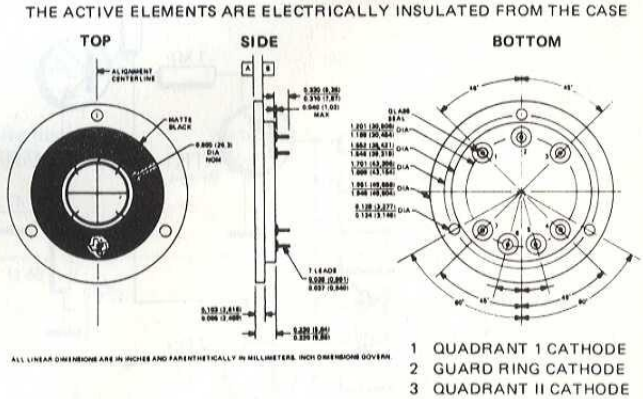
Figura4

ALLINEA LASER

In base a quale elemento viene eseguito l'allineamento di un raggio laser o di qualsiasi altra fonte puntiforme?

Esistono dei fotodiodi al silicio speciali chiamati "quadrant-geometry" i quali inglobano quattro diversi elementi, mettendo a disposizione altrettanti segnali che sono funzione della luminosità ricevuta. Elaborando tali segnali, è possibile centrare un dispositivo su di una sorgente luminosa, proprio come avviene per la ricerca automatica dei missili per i quali la sorgente è però infrarossa. Per rimanere terra-terra, diciamo che tali dispositivi sono diffusamente impiegati per la centratura del raggio laser di lettura dei CD sulla traccia del disco stesso. In Figura 5 troverà la struttura del TIED82 prodotto dalla Texas Instruments. Le sue caratteristiche sono: - area attiva pari a 2,1 cmq, - tempo di salita e di discesa di 7 ns, - corrente al buio per ogni quadrante di 100 nA, - interattività tra due quadranti inferiore al 5%.

Figura5. Struttura di un fotodiodo "quadrant-geometry".



Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell' elenco inserzionisti.

mercato

DC/DC Converter

* separazione galvanica
* facile parallelismo

Il convertitore galvanico c.c./c.c. SR9151 della Bränduer, galvanicamente separato, è caratterizzato dalla piccola dimensione meccanica rapportata all'elevata potenza d'uscita.
Meccanicamente si presenta in formato scheda singola Europa ed è PIN compatibile con gli altri convertitori della stessa famiglia, con eccezione dei differenti spessori, o numero di TE, in funzione alla potenza erogata.
Il parametro che lo distingue è la possibilità di realizzare un reale parallelismo tramite la distribuzione al 50/50 della corrente sul carico e dal perfetto sincronismo.
La frequenza di switching è di 50 kHz e l'isolamento di 500 Vcc.
Sono punti determinanti per i convertitori di questa famiglia la possibilità di numerose configurazioni di input/output, l'ampia tolleranza della tensione d'ingresso, l'alta efficienza fino all'85%, la protezione contro le sovratensioni.
Il ripple e il rumore sono di 20 mV max e gli spikes a 100 kHz sono limitati a 50 mVpp, mentre quelli a 10 MHz all'1% della tensione d'uscita più i 50 mV.
La temperatura di storage è compresa fra i -40 e i +85 °C, mentre quella operativa tra 0 e 70 °C.
Il modello SR 9151 è un convertitore isolato singola uscita con una potenza massima di 150 W, con spessore di 9 TE su scheda singola Europa e connettore tipo DIN 41612.
Normalmente le tensioni d'ingresso sono 12-24-48-60 V +/- 25% e su richiesta fornibile anche con range estesi, tipo 38 :/- 72 V.

Contraves SpA
v. G. Balzaretti, 15 - 20133 Milano
tel. 02/2042180
Telex 333259

CI per telecomandi

* diodo emettitore all'infrarosso
* 32 codici

Plessey Semiconductors ha introdotto 2 c.i. CMOS, per sistemi di telecomando con 32 codici, per applicazioni in televisione o registratori video.
Il circuito trasmettitore è denominato MV500, ed il ricevitore MV600: i due circuit richiedono pochi ulteriori componenti discreti per realizzare un economico sistema di telecomando a infrarossi.
Con una semplice tastiera a basso prezzo, un diodo emettitore all'infrarosso, un risonatore ceramico ed un singolo transistor, l'MV500 realizza un completo trasmettitore di telecomandi: il dispositivo opera con qualunque tensione di alimentazione nella gamma da 3 a 10,5 V, e con l'impiego di un economico risonatore ceramico risolve tutti i problemi di temporizzazione del sistema.
Il ricevitore MV600 dispone di 5 uscite binarie, a 3 strati, che con i loro 5-bit codificano i 32 codici generati dell'MV500.
L'interfaccia con un microprocessore è agevole, siccome il dispositivo possiede anche i segnali di uscita "Data Ready" ed "Enable".
Un risonatore ceramico viene di nuovo usato per eliminare qualunque problema di taratura.
I circuiti sono previsti per operare con il preamplificatore all'infrarosso SL486 della Plessey, che pilota il ricevitore con la gamma di segnale richiesto, anche in condizioni di trasmissione difficili.
L'MV500/MV600 sono disponibili sia in contenitore plastico D.I.L., che in contenitore per montaggio superficiale tipo SO.

Plessey SpA Div. Solid State
v.le Certosa, 49 - 20100 Milano
Tel. 02/39004408
Tlx 331347
Fax 02/31.69.04

NUOVO PROGRAMMATORE 212 DATA I/O

DATA I/O, rappresentata in Italia da SISTREL, presenta il Modello 212, il primo programmatore a basso costo aggiornabile via software. Il 212 programma più

di 350 PROM MOS e CMOS, EPROM ed EEPROM in package di 24, 28, 32, e 40 pin.
Con il micro-modulo opzionale, il 212 può programmare microcontroller single-chip. Una porta parallela seriale bidirezionale permette un rapido e facile trasferimento di ampi file,

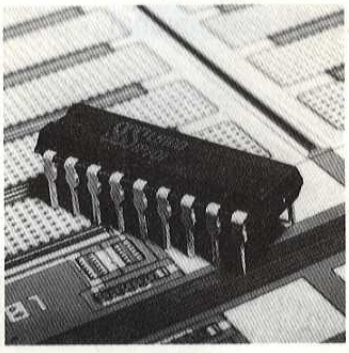
permettendo anche di interfacciare il 212 ad un handler. L' RS232C collega il 212 ad uu host computer, ad un PC o ad una stampante. Con l'interfaccia PromoLink ed il file management software è possibile editare , programmare e persino customizzare il menu del PC. Il 212 utilizza i più veloci algoritmi di programmazione oggi dispibili quali Quickpulse e Flash Intel, Flashrite AMD e Snap Texas Instruments.
Inoltre, con la programmazione in set seriale si programmano rapidamente dati a 8, 16 e 32 bit.
La RAM standard a 2 megabit è espandibile fino a 8 megabit fornendo una capacità extra per un numero maggiore di componenti.
La "memory card" del 212 permette di aggiornarne algoritmi senza apportare modifiche allo strumento: basta infatti inserire una nuova "card".

SISTREL SPA
Via P. da Volpedo, 59
20092 Cinisello B. (MI)
tel. 02-6181893
fax 02-6182440

Array Mosfet di potenza

* 100 V - 5 A
* contenitori Powerdip e Multiwatt

Due nuovi circuiti integrati MOSFET di potenza, i dispositivi L6100 e L6102, in grado di sostituire circuiti MOS di potenza discreti e array di darlington bipolari, sono stati presentati dalla SGS.
Ciascun dispositivo contiene 4 transistor MOSFET isolati con una tensione massima di 100 V, una resistenza di saturazione di 1 ohm e una corrente massima di 5 A di picco. Tutte le connessioni di source e drain dei dispositivi L6100 e L6102 sono disponibili esternamente.
Adatti per applicazioni di controllo di motori stepping unipolari e di pilotaggio degli aghi per stampanti a matrice, i nuovi L6100 e L6102 sostituiscono soluzioni convenzionali con dispositivi discreti e array di darlington.



Il dispositivo L6100 è un array monolitico di 4 transistori MOSFET, sviluppato e prodotto dalla SGS utilizzando la tecnologia Multipower BCD100 e assemblato in contenitori plastici DIP e Multiwatt.

I nuovi integrati offrono, rispetto alle soluzioni discrete, caratteristiche di maggior affidabilità, minor ingombro e costo più contenuto. Rispetto invece agli array di darlington offrono dissipazione più ridotta, assenza di secondo breakdown e velocità di commutazione estremamente elevata. Un unteriore vantaggio è costituito dal fatto che il diodo di ricircolo è intrinseco nella tecnologia.
Il dispositivo L6100 è disponibile in contenitore Powerdip 12+3+3 mentre il dispositivo L6102 è montato in contenitore Multiwatt 15 per quelle applicazioni che richiedono maggiore potenza dissipata.

SGS Microelettronica SpA
v. Olivetti, 2 - 20041 Agrate Brianza
Tel. 039/6555597

Convertitore DC/DC

* sincronizzabile
* tecnica master/slave

Un nuovo convertitore DC/DC della Burr-Brown elimina il rumore non desiderato generato da piu' alimentatori presenti nello stesso sistema. Questo rumore puo' mascherare dei segnali e causare notevoli problemi progettuali.
Il PWR1017 risolve il problema usando un'esclusiva tecnica di MASTER/SLAVE. Quando si usano diversi PWR1017, il loro pin SLAVE deve essere collegato al pin MASTER di una unita', sincronizzando tutte le frequenze di switching a quella del convertitore MASTER ed eliminando cosi' ogni rumore dovuto al battimento.
La frequenza di switching puo' essere regolata tra 200 kHz a 350 kHz; in free-run e' di 250 kHz.Il PWR1017 e' un convertitore a 4 canali, doppia uscita non regolata.
Funziona con tensione d'ingresso compresa tra +10 Vcc e +18 Vcc, mentre l'uscita di ciascun canale e' 25 mA a +/-15 Vcc.
La potenza di uscita max e' 3 W.
L'isolamento ingresso/uscita e canale/canale e' di 1000 V continui.

Altre caratteristiche sono: schermatura su 6 lati per eliminare le radiazioni elettromagnetiche, filtri d'ingresso e d'uscita.

Burr-Brown International Srl
v. Zante, 14 - 20138 Milano
Tel. 02/5065228
Telex 316246
Telefax 02/504709

CEDOLE SERVIZIO LETTORI

ABBONAMENTO RIVISTE JACKSON

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

AVVERTENZA I rinnovi entreranno in vigore automaticamente a partire dal numero successivo alla data di scadenza dell'abbonamento precedente.
Per motivi tecnici, i nuovi abbonamenti saranno attivati dopo 6 settimane dalla data di ricevimento della cartolina di richiesta, o in data successiva nel caso di esplicita comunicazione da parte dell'abbonato.

Lo sconto del 40% è stato calcolato, in certi casi, arrotondando le cifre in modo da differenziare le tariffe di ciascuna rivista per esigenze di gestione.
N.B. Per abbonamenti all'estero le tariffe dovranno essere raddoppiate. Non è prevista la spedizione via aerea

☐ NUOVO ABBONAMENTO ☐ RINNOVO

☐ EO NEWS SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 59.500
☐ ELETTRONICA OGGI	numeri 20	L. 60.500
☐ AUTOMAZIONE OGGI	numeri 20	L. 60.000
☐ MECCANICA OGGI	numeri 40 + 6 omaggio	L. 59.000
☐ STRUMENTAZIONE E MISURE OGGI	numeri 11	L. 39.000
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 61.000
☐ INFORMATICA OGGI MESE	numeri 11	L. 33.500
☐ BIT (quindic. da Gennaio)	numeri 20	L. 48.000
☐ PC MAGAZINE	numeri 11	L. 32.500
☐ PC FLOPPY	numeri 11	L. 79.500
☐ COMPUTERGRAFICA E APPLICAZIONI	numeri 11	L. 39.500
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOM.	numeri 11	L. 34.000
☐ COMPUSCUOLA	numeri 10	L. 24.500
☐ WATT (quindic. da Gennaio)	numeri 20	L. 36.500
☐ MEDIA PRODUCTION	numeri 11	L. 46.500
☐ STRUMENTI MUSICALI	numeri 11	L. 32.000
☐ FARE ELETTRONICA	numeri 12	L. 36.000
☐ AMIGA MAGAZINE disk	numeri 11	L. 92.500
☐ AMIGA TRANSACTOR	numeri 6	L. 25.500
☐ COMMODORE PROFESS. 64/128 disk	numeri 11	L. 85.000
☐ COMMODORE PROFESS. 64/128 cass.	numeri 11	L. 59.500
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 disk	numeri 11	L. 79.000
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 cassetta	numeri 11	L. 49.500
☐ OLIVETTI PRODEST USER	numeri 6	L. 18.000
☐ PC SOFTWARE	numeri 11	L. 66.000
☐ PC GAMES 5¼"	numeri 11	L. 93.000
☐ PC GAMES 3½"	numeri 11	L. 99.500
☐ 3 ½" SOFTWARE	numeri 11	L. 99.000

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Allego assegno n. _____ di L. _____
Banca _____

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano e allego fotocopia della ricevuta.

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ tramite vaglia postale o telegrafico e allego fotocopia della ricevuta.

☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito ☐ VISA ☐ AMERICAN EXPRESS ☐ DINERS CLUB ☐ CARTA SI

N. _____ Data di scadenza a _____

Data _____ Firma _____

COMMISSIONE LIBRI E GRANDI OPERE

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

Codice articolo	Titolo abbreviato	Prezzo L.
	Contributo fisso per spese di spedizione	L. 4.000
	TOTALE	

Ordine minimo L. 40.000 + 4.000 per contributo fisso spese di spedizione

☐ **Non sono abbonato** a riviste Jackson

☐ **Sono abbonato** alla/e seguente/i rivista/e Jackson _____

_____ e ho quindi diritto allo sconto del 20% sino al 28/2/89 e del 10% dopo tale data

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Contro assegno postale ☐ Assegno allegato n° _____
Banca _____

☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

☐ Versamento con vaglia postale a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

☐ Carta di Credito ☐ American Express ☐ Visa ☐ Diners Club

☐ Carta Si Autorizzo l'organizzazione sopra indicata ad addebitare l'importo sul mio Conto n° _____ Scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita I.V.A. _____

Data _____ Firma _____

ARRETRATI RIVISTE E FASCICOLI GRANDI OPERE

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

ARRETRATI RIVISTE

☐ INDUSTRIA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ ELETTRONICA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ AUTOMAZIONE OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ EO NEWS SETTIMANALE	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ WATT	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ VIDEOTEL MAGAZINE	Numero _____	Anno _____	L. 8.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ LAB NEWS	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ COMPUTER GRAFICA E APPLICAZIONI	Numero _____	Anno _____	L. 12.000 cad.
☐ PC MAGAZINE	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ PC MAGAZINE + PC FLOPPY	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 5 ¼	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 3½	Numero _____	Anno _____	L. 30.000 cad.
☐ PC 3½ SOFTWARE	Numero _____	Anno _____	L. 30.000 cad.
☐ BIT	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 15.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ NOI 128/64 (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 18.000 cad.
☐ NOI 128/64 (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 26.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 18.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 26.000 cad.
☐ AMIGA MAGAZINE (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 28.000 cad.
☐ AMIGA TRANSACTOR	Numero _____	Anno _____	L. 14.000 cad.
☐ OLIVETTI PRODEST USER	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ LA RIVISTA DI ATARI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ COMPUSCUOLA	Numero _____	Anno _____	L. 8.000 cad.
☐ FARE ELETTRONICA	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ LABORATORIO DI ELETTRONICA PROFESSIONALE	Numero _____	Anno _____	L. 3.000 cad.
☐ STRUMENTI MUSICALI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ NAUTICAL QUARTERLY	Numero _____	Anno _____	L. 20.000 cad.
☐ AUTOMOBILE QUARTERLY	Numero _____	Anno _____	L. 20.000 cad.

ARRETRATI GRANDI OPERE

☐ ABC PERSONAL COMPUTER (24 fascicoli 4 copertine)	fasc. n. ____ L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ ABC PERSONAL COMPUTER QUIZ (10 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ____ L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ A SCUOLA DI SCACCHI C64/C128 (10 lezioni 1 raccoglitore)	lez. n. ____ L. 8.000 cad.	racc. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ BYTES (60 fascicoli 7 copertine)	fasc. n. ____ L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ CORSO DI GRAFICA C64/C128 (10 lezioni 1 raccoglitore)	lez. n. ____ L. 8.000 cad.	racc. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ D.E.I. (110 fascicoli 12 copertine)	fasc. n. ____ L. 4.500 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ ELETTRICITÀ E ENERGIA (52 fascicoli 4 copertine)	fasc. n. ____ L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ E.I. 1a Edizione (51 fascicoli 8 copertine)	fasc. n. ____ L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ E.I. 2a Edizione (61 fascicoli 7 copertine)	fasc. n. ____ L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ E.I. AGGIORNAMENTI (20 fascicoli 2 copertine)	fasc. n. ____ L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ LABORATORIO DI ELETTRONICA (52 fascicoli 5 copertine)	fasc. n. ____ L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ LA GRANDE GUIDA DEL PROGRAMMATORE ☐ 128 ☐ 64 (8 fascicoli)	fasc. n. ____ L. 8.000 cad.	
☐ PC MASTER MS DOS (5 1/4) (9 lezioni 1 copertina)	lez. n. ____ L. 14.000 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ PC MASTER MS DOS (3½) (9 lezioni 1 copertina)	fasc. n. ____ L. 17.000 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ D. BASE III (5 1/4") (8 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ____ L. 14.000 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ D. BASE III (3½) (8 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ____ L. 17.000 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ QUADERNI JACKSON (30 fascicoli)	fasc. n. ____ L. 7.000 cad.	
☐ SOFTWARE (52 fascicoli 5 copertine)	fasc. n. ____ L. 2.500 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ VIDEO BASIC (20 lezioni 5 raccoglitori) ☐ C64 ☐ C128 ☐ VIC20 ☐ MSX	lez. n. ____ L. 8.000 cad.	racc. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ 7 NOTE BIT (15 lezioni 3 raccoglitori)	lez. n. ____ L. 10.000 cad.	racc. n. ____ L. 10.000 cad.

MODALITÀ DI PAGAMENTO

NB: Non si effettuano spedizioni contro assegno il pagamento deve sempre essere allegato all'ordine

☐ Allego assegno n° _____ di L. _____
Banca _____

☐ Allego l'importo in contanti di L. _____

☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ATTENZIONE Questa cartolina riporta un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

- **A** ☐ Informatica
- **B** ☐ Automazione Industriale
- **C** ☐ Meccanica
- **D** ☐ Strumentazione elettronica
- **E** ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
- **F** ☐ Elettronica
- **G** ☐ Chimica
- **H** ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
- **I** ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
- **L** ☐ Altra industria manifatturiera
- **M** ☐ Agricoltura
- **N** ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
- **O** ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
- **P** ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
- **Q** ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
- **R** ☐ Consulenza legale/Commerciale
- **S** ☐ Commercio/Distribuzione
- **T** ☐ Istruzione (Scuola/Università)
- **U** ☐ Formazione/Ricerca
- **V** ☐ Broadcast/Audio e video professionale
- **Z** ☐ Strumenti musicali
- **X** ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

- **A** ☐ da 1 a 49
- **B** ☐ da 50 a 249
- **C** ☐ da 250 a 999
- **D** ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

- **AA** ☐ Acquisti
- **BB** ☐ Vendite
- **CC** ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
- **DD** ☐ Marketing e Comunicazione
- **EE** ☐ Direzione Generale
- **FF** ☐ Produzione
- **GG** ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
- **HH** ☐ EDP
- **II** ☐ Professionista/Consulente
- **LL** ☐ Docente/Formatore
- **MM** ☐ Studente
- **NN** ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

- **01** ☐ EDP
- **02** ☐ Personal Computer
- **03** ☐ Home Computer
- **04** ☐ Automazione Industriale e Meccanica
- **05** ☐ Strumentazione elettronica
- **06** ☐ Telecomunicazioni e telefonia
- **07** ☐ Elettronica professionale
- **08** ☐ Elettronica hobbystica
- **09** ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
- **10** ☐ Strumenti musicali
- **11** ☐ Marketing e management
- **12** ☐ Broadcast/audio e video professionale
- **13** ☐ Didattica
- **14** ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

- **DOS** ☐ MS DOS e compatibili
- **MAC** ☐ Macintosh
- **AMG** ☐ Amiga
- **C64** ☐ Commodore 64
- **VAR** ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO

A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI

☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett. ☐ MECCANICA Oggi (da febbraio '89)

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

- **A** ☐ Informatica
- **B** ☐ Automazione Industriale
- **C** ☐ Meccanica
- **D** ☐ Strumentazione elettronica
- **E** ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
- **F** ☐ Elettronica
- **G** ☐ Chimica
- **H** ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
- **I** ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
- **L** ☐ Altra industria manifatturiera
- **M** ☐ Agricoltura
- **N** ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
- **O** ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
- **P** ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
- **Q** ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
- **R** ☐ Consulenza legale/Commerciale
- **S** ☐ Commercio/Distribuzione
- **T** ☐ Istruzione (Scuola/Università)
- **U** ☐ Formazione/Ricerca
- **V** ☐ Broadcast/Audio e video professionale
- **Z** ☐ Strumenti musicali
- **X** ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

- **A** ☐ da 1 a 49
- **B** ☐ da 50 a 249
- **C** ☐ da 250 a 999
- **D** ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

- **AA** ☐ Acquisti
- **BB** ☐ Vendite
- **CC** ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
- **DD** ☐ Marketing e Comunicazione
- **EE** ☐ Direzione Generale
- **FF** ☐ Produzione
- **GG** ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
- **HH** ☐ EDP
- **II** ☐ Professionista/Consulente
- **LL** ☐ Docente/Formatore
- **MM** ☐ Studente
- **NN** ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

- **01** ☐ EDP
- **02** ☐ Personal Computer
- **03** ☐ Home Computer
- **04** ☐ Automazione Industriale e Meccanica
- **05** ☐ Strumentazione elettronica
- **06** ☐ Telecomunicazioni e telefonia
- **07** ☐ Elettronica professionale
- **08** ☐ Elettronica hobbystica
- **09** ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
- **10** ☐ Strumenti musicali
- **11** ☐ Marketing e management
- **12** ☐ Broadcast/audio e video professionale
- **13** ☐ Didattica
- **14** ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

- **DOS** ☐ MS DOS e compatibili
- **MAC** ☐ Macintosh
- **AMG** ☐ Amiga
- **C64** ☐ Commodore 64
- **VAR** ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO

A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI

☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett. ☐ MECCANICA Oggi (da febbraio '89)

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

- **A** ☐ Informatica
- **B** ☐ Automazione Industriale
- **C** ☐ Meccanica
- **D** ☐ Strumentazione elettronica
- **E** ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
- **F** ☐ Elettronica
- **G** ☐ Chimica
- **H** ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
- **I** ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
- **L** ☐ Altra industria manifatturiera
- **M** ☐ Agricoltura
- **N** ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
- **O** ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
- **P** ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
- **Q** ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
- **R** ☐ Consulenza legale/Commerciale
- **S** ☐ Commercio/Distribuzione
- **T** ☐ Istruzione (Scuola/Università)
- **U** ☐ Formazione/Ricerca
- **V** ☐ Broadcast/Audio e video professionale
- **Z** ☐ Strumenti musicali
- **X** ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

- **A** ☐ da 1 a 49
- **B** ☐ da 50 a 249
- **C** ☐ da 250 a 999
- **D** ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

- **AA** ☐ Acquisti
- **BB** ☐ Vendite
- **CC** ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
- **DD** ☐ Marketing e Comunicazione
- **EE** ☐ Direzione Generale
- **FF** ☐ Produzione
- **GG** ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
- **HH** ☐ EDP
- **II** ☐ Professionista/Consulente
- **LL** ☐ Docente/Formatore
- **MM** ☐ Studente
- **NN** ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

- **01** ☐ EDP
- **02** ☐ Personal Computer
- **03** ☐ Home Computer
- **04** ☐ Automazione Industriale e Meccanica
- **05** ☐ Strumentazione elettronica
- **06** ☐ Telecomunicazioni e telefonia
- **07** ☐ Elettronica professionale
- **08** ☐ Elettronica hobbystica
- **09** ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
- **10** ☐ Strumenti musicali
- **11** ☐ Marketing e management
- **12** ☐ Broadcast/audio e video professionale
- **13** ☐ Didattica
- **14** ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

- **DOS** ☐ MS DOS e compatibili
- **MAC** ☐ Macintosh
- **AMG** ☐ Amiga
- **C64** ☐ Commodore 64
- **VAR** ☐ Altro home computer

DOCI FUTURA

IMPARA A CASA TUA UNA PROFESSIONE VINCENTE

specializzati in elettronica ed informatica.

Con **Scuola Radio Elettra** puoi diventare in breve tempo e in modo pratico un tecnico in elettronica e telecomunicazioni con i Corsi:

- ELETTRONICA E TELEVISIONE tecnico in radio-telecomunicazioni
- ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- TELEVISORE B/N E COLORE installatore e riparatore di impianti televisivi
- ELETTRONICA INDUSTRIALE elettronica nel mondo del lavoro
- ALTA FEDELTÀ tecnico dei sistemi amplificatori stereo HI-FI

un tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer con il Corso:

- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

oppure programmatore con i Corsi:

- BASIC programmatore su Personal Computer
- CO.BOL PL/I programmatore per Centri di Elaborazione Dati

TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETÀ.

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche i materiali e le attrezzature necessarie per esercitarti subito praticamente, permettendoti di raggiungere la completa preparazione teorico-pratica e quindi intraprendere subito l'attività che preferisci. Potrai costruire interessanti apparecchiature che resteranno di tua proprietà e ti serviranno sempre.

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'Attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto.
E per molte aziende è un'importante referenza. **SCUOLA RADIO ELETTRA** ti dà la possibilità di ottenere la preparazione scolastica necessaria a sostenere gli **ESAMI DI STATO** presso istituti legalmente riconosciuti.

Presa d'Atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391.

SE HAI URGENZA TELEFONA ALLO 011/696.69.10 24 ORE SU 24

Ora **Scuola Radio Elettra**, per soddisfare le richieste del mercato del lavoro, ha creato anche i nuovi Corsi OFFICE AUTOMATION "l'informatica in ufficio" che ti garantiscono la preparazione necessaria ad un inserimento diretto all'uso del Personal Computer nell'industria, nel commercio e nella libera professione.

5 Corsi modulari per livelli e specializzazioni Office Automation:

- UTILIZZO DEL P.C.
- SISTEMA OPERATIVO: MS/DOS
- FOGLI ELETTRONICI: LOTUS 1•2•3
- GESTIONE TESTI: WORDSTAR
- GESTIONE ARCHIVI: dBASE III PLUS

I Corsi sono composti da manuali e floppy disck contenenti i programmi didattici. È indispensabile disporre di un P.C. (IBM o IBM compatibile), se non lo possiedi già te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza per la tutela dell'Allievo)

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO
che pagherai in comode rate mensili.
Compila e spedisci subito in busta chiusa questo coupon.
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni che desideri.

SCUOLA RADIO ELETTRA È:

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il Corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TUTTI** Perché grazie a **Scuola Radio Elettra** migliaia di persone come te hanno trovato la strada del successo.

TUTTI GLI ALTRI CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA
- VETRINISTA
- STILISTA DI MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N E COLORE
- GIORNALISTA
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA

Scuola Radio Elettra
SA ESSERE SEMPRE NUOVA
VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

☐ **Sì**
desidero ricevere GRATIS E SENZA IMPEGNO tutte le informazioni sul

CORSO DI _____

CORSO DI _____

COGNOME _____ NOME _____

VIA _____ N. _____ CAP. _____

LOCALITÀ _____ PROV. _____

ETÀ _____ PROFESSIONE _____ TEL. _____

MOTIVO DELLA SCELTA: ☐ PER LAVORO ☐ PER HOBBY

Scuola Radio Elettra Via Stellone 5, 10126 TORINO FEG 56

ABB METRAWATT

UN GRANDE DISPLAY PER UN PICCOLO GRANDE MULTIMETRO

Confronta le specifiche, le funzioni, il display digitale, il display analogico, le protezioni, il design...

Qualità ABB METRAWATT Servizio SISTREL

DISTRIBUTORI

PIEMONTE E VALLE D'AOSTA: **Galliate (NO),** Rizzieri Guglielmo. Tel. (0321) 63377; **Ivrea (TO),** Orme, Tel. (0125) 53067; **Torino,** Pinto F.lli, Tel. (011) 5213188; Reis, Tel. (011) 6197362; ***LOMBARDIA:*** **Bergamo,** C&D, Tel. (035) 249026; **Castellanza (VA),** Vematron, Tel. (0331) 504064; **Castione Andevenno (SO),** Elenord, (0342) 358082; **Cernusco S/N,** C&D, Tel. (02) 9237744; **Como,** Gray, Tel. (031) 557424; **Milano,** Cimee, Tel. (02) 306942; Clai Shop, Tel. (02) 3495649; Select, Tel. (02) 4043527; ***TRENTINO ALTO ADIGE:*** **Trento,** Fox, Tel. (0461) 824303; ***VENETO:*** **Belluno,** Elço, Tel. (0437) 940256; **Conegliano (TV),** Elco, Tel. (0438) 64637; **Feltre (BL),** Euro Elco, Tel. (0439) 89900; **Padova,** Eco, Tel. (049) 761877; **Verona,** SCE, Tel. (045) 972655; ***FRIULI VENEZIA GIULIA:*** **Pordenone,** Elco Friuli, Tel. (0434) 29234; **Trieste,** Radio Kalika, Tel. (040) 362765; ***LIGURIA:*** **La Spezia,** Antei & Paolucci, Tel. (0187) 502359; **Genova,** Gardella, Tel. (010) 873487; ***EMILIA ROMAGNA:*** **Bologna,** Lart, Tel. (051) 406032, **Cognento (MO),** Lart, Tel. (059) 341134; ***TOSCANA:*** **Firenze,** Alta, Tel. (055) 717402; **Firenze,** Dis.Co, Tel. (055) 352865; **Livorno,** G.R. Electronics, Tel. (0586) 806020; ***MARCHE:*** **Ancona,** GP Electronic Fittings, Tel. (071) 804018; **Castelfidardo (AN),** Adimpex, Tel. (071) 7819012; **Porto D'Ascoli (AP),** ON-OFF Centro Elettronico, Tel. (0375) 658873; ***UMBRIA:*** **Terni,** AS.SI, Tel. (0744) 43377; Ramozzi Rossana, Tel. (0744) 49848; ***ABRUZZO-MOLISE:*** **Chieti,** C.E.I.T., Tel. (0871) 59547; **Montorio al Vomano (TE),** Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **Pescara,** Ferri Elettroforniture, Tel. (085) 52441; Pan Didattica, Tel. (085) 64908; ***LAZIO:*** **Frosinone,** Mansi Luigi, Tel. (0775) 874591; **Latina,** Cepi, Tel. (0773) 241977; **Rieti,** Centro Elettronica, Tel. (0746) 45017; **Roma,** Diesse, Tel. (06) 776494; D.M.E., Tel. (06) 6232124; El.Co, Tel. (06) 5135908; Giupar, Tel. (06) 5758734; S.M.E.T., Tel. (06) 6258304; **Viterbo,** Elettra, Tel. (0761) 237755; ***CAMPANIA:*** **Casapulla (CE),** Segel, Tel. (0823) 465711; **Eboli (SA),** Fulgione Calcedonio, Tel. (0828) 31263; **Melito di Napoli,** Gennaro D'Amodio, Tel. (081) 7111260; **Napoli,** Antonio Abbate, Tel. (081) 206083; C e T, Tel. (081) 7414025; VDB, Tel. (081) 287233; ***PUGLIA:*** **Bari,** Damiani Saverio, Tel. (080) 216796; **Brindisi,** Elettronica Componenti, Tel. (0831) 882537; **Taranto,** Eurotecnica, Tel. (099) 442461; ***SICILIA:*** **Catania,** Datamax, Tel. (095) 441203, Elettronika, Tel. (095) 444581, Importex, Tel. (095) 437086; **Palermo,** AP Elettronica, Tel. (091) 6252453; Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; **Siracusa,** Elettronica Professionale, Tel. (0931) 53589; ***SARDEGNA:*** **Cagliari,** Fratelli Fusaro, Tel. (070) 44272; **San Gavino (CA),** CA.MO.EL., Tel. (070) 9338307; **Sassari,** Pintus, Tel. (079) 294289.

SISTREL
SOCIETA' ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.p.A.

20092 - CINISELLO B. (MI) - Via P. Da Volpedo 59
TEL. (02) 6181893
10148 - TORINO - Via Beato Angelico 20
TEL. (011) 2164378
37121 - VERONA - Via Pallone 8
TEL. (045) 595338
19100 - LA SPEZIA - Via Crispi 18/3
TEL. (0187) 20743
00142 - ROMA - V.le Erminio Spalla 41
TEL. (06) 5040273
65016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE)
Via Secchia 4 - TEL. (085) 837593
80126 - NAPOLI - Via Cinzia ai Parco San Paolo 35
TEL. (081) 7679700